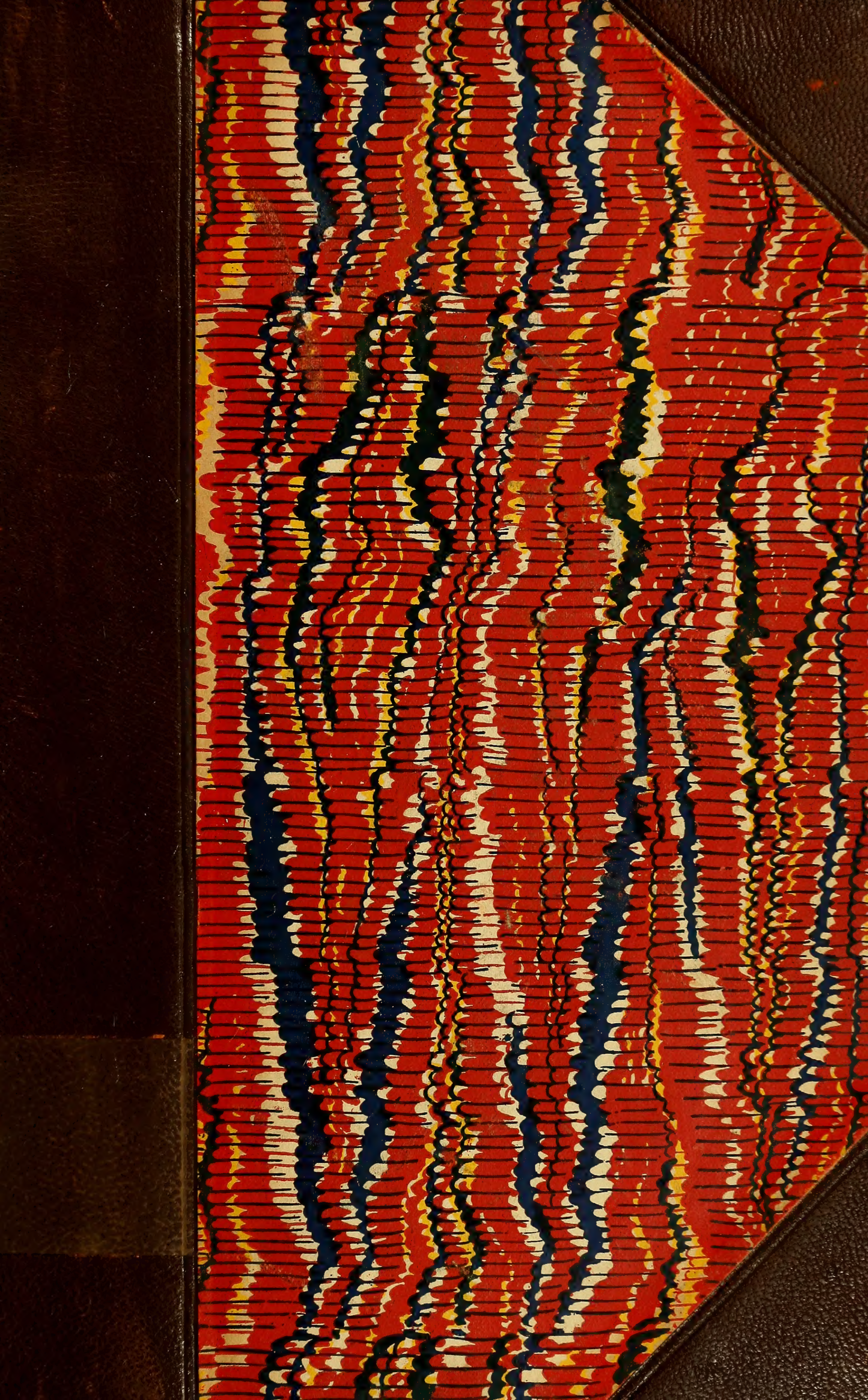


SHOUT
SHARE
IT

Ad. 49 7 S628
22040 Smith
70

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME XLVIII. — 1920

1er TRIMESTRE

Smithsonian Institution
NOV 26 1921
274477
National Museum.

TOULOUSE
IMPRIMERIE Veuve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2
—
1920

Paru le 10 Juillet 1920

SOMMAIRE

Composition du Bureau de la Société 5
Liste des Membres.. 5
H.-W. **Brolemann**. — Un nouveau *Cryptops* de France (Myriap.).. 9
R. **Jeannel** — Description d'un nouvel *Hydraena* de France (Col Hydroph.)... 14
R. **Jeannel**. — Tableau des espèces du genre *Geotrechus* Jeann. (Tréchides cavernicoles des Pyrénées)........................ 16
H. **Ribaut**. — Notes sur les Chordeumoïdes de France............. 18
H. **Ribaut**. — *Pirates hybridus* Scop. et *Stridulus* F................. 35
R. **Jeannel**. — Un nouveau *Geotrechus* de l'Ariège (Col. Carab.).... 39

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences

Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur des Collections zoologiques
au Musée d'Histoire Naturelle

Allée Saint-Michel, Toulouse.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

DE TOULOUSE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

TOME XLVIII. — 1920

Smithsonian Institution
NOV 26 1921
National Museum

TOULOUSE
IMPRIMERIE Veuve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2

1920

MEMBRES BIENFAITEURS

FLOTTE.
Dominique CLOS.

MEMBRES MORTS POUR LA PATRIE

1914-1918

BOUTINES.
BOYER.
BRUNET.
DUCOS.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

Pour l'Année 1920

Président...............	M. R. Jeannel.
Vice-présidents..........	MM. Aloy et Lemoine.
Secrétaire général.......	M. Despax.
Secrétaire adjoint.......	M. Gaussen.
Trésorier...............	M. Lacomme.
Bibliothécaire-archiviste .	M. de Lastic.

Conseil d'administration.

MM. Ribaut et Chalande.

Comité de publication.

MM. Abelous, Mengaud, Dop et Jammes.

LISTE DES MEMBRES AU 1er JUIN 1920

MEMBRES-NÉS

M. le Préfet du département de la Haute-Garonne.
M. le Maire de Toulouse.
M. le Recteur de l'Académie de Toulouse.

MEMBRES TITULAIRES

MM.

1900. Dr Abelous, ✻, 🌿 I, Doyen de la Faculté de Médecine, allée des Demoiselles, 4 *bis*, Toulouse.

1903. Dr Aloy, 🌿 I, chargé de cours à la Faculté de Médecine, allée des Demoiselles, 30, Toulouse.

1917. Astre, place des Carmes, 4, Toulouse.

1904. Audigé, ✻, ✿ A, ✿, maître de conférences à la Faculté des Sciences de Caen.

1900. D^{r} Baylac, ✻, ✿ I, professeur agrégé à la Faculté de Médecine, rue de la Pomme, 70, Toulouse.

1906. Berniés, avocat, rue Tolosane, 16, Toulouse.

1920. Bigou, vérificateur des poids et mesures, en retraite, 2 *bis*, avenue de Muret, Toulouse.

1919. Bolivar y Pieltain, Museo nacional de Ciencias naturales, Hipodromo, Madrid (Espagne).

1912. Bonnet, rue Romiguières, 2, Toulouse.

1919. D^{r} Boyer (J.), rue des Prêtres, 16, Toulouse.

1907. Brolemann, ✿ I, Pau (Basses-Pyrénées).

1919. Campardou, préparateur à la Faculté des Sciences, allée Saint-Etienne, 46, Toulouse.

1912. Canal, licencié ès-sciences, place Arnaud-Bernard, 2, Toulouse.

1883. Caralp, ✿ I, professeur à la Faculté des Sciences, rue de Rémusat, 21, Toulouse.

Cartailhac (Emile), O ✻, ✿ I, correspondant de l'Institut, rue de la Chaîne, 5, Toulouse (membre fondateur).

1874. Chalande (Jules), ✿ A, rue des Paradoux, 28, Toulouse.

1920. Clermont, rue Jeanne-d'Arc prolongée, 162, Paris XIII^{e}.

1913. Clouzet, rue du Rempart-Saint-Etienne, 8, Toulouse.

1882. Comère, ✿ A, quai de Tounis, 60, Toulouse.

1913. Daguin, professeur au Lycée de Montpellier (Hérault).

1914. M^{me} Daguin, à Montpellier.

1907. Despax, préparateur à la Faculté des Sciences, avenue de Muret, 30, Toulouse.

1911. Deumié, ✿, professeur à l'Ecole d'agriculture d'Ondes, rue de Metz, 28, Toulouse.

1914. Dufaut (M.), Larroque-Neuve, Miremont (Haute-Garonne).

1908. D^{r} Durand, ✿ A, préparateur à la Faculté des Sciences, Toulouse.

1904. Dop, ✿ I, chargé de cours à la Faculté des Sciences, rue Jonquières, 26, Toulouse.

1900. D^{r} Dore, ✿ A, pharmacien, boulevard Carnot, 2, Toulouse.

1920. Estanove, rue Pargaminières, 66, Toulouse.

1875. Fabre (Charles), ✿ I, ✿, professeur à la Faculté des Sciences, directeur de la station agronomique, rue Fermat, 18, Toulouse.

1920. Fagniez (C.), château de La Bonde, par La Motte-d'Aygues (Vaucluse).

1919. D^{r} Faure, rue Lamarck, 9, Toulouse.

1902. Feuga (Paul), ✿ I, boulevard d'Arcole, 5, Toulouse.

1920. Fournier, maître surveillant, Ecole normale primaire d'instituteurs, allée Saint-Agne, Toulouse.
1920. Galibert, boulevard des Lices, Castres-sur-Agout (Tarn).
1919. Gaussen, professeur au Lycée de Toulouse.
1919. Gerbert, 🌿 I, chargé de cours à la Faculté de Médecine de Toulouse.
1890. Gèze (Jean-Baptiste), Jardin-Royal, 7, Toulouse.
1913. Girard, ✿, professeur à l'Ecole vétérinaire, allée Jean-Jaurès, 41, Toulouse.
1913. Jacob, 🌿 I, professeur à la Faculté des Sciences, Toulouse.
1889. Dr Jammes, 🌿 I, professeur à la Faculté des Sciences, place Sainte-Scarbes, 6, Toulouse.
1908. Dr Jeannel (René), maître de conférences à la Faculté des Sciences, rue Ozenne, 11 *bis*, Toulouse.
1914. Julien, étudiant à la Faculté des Sciences, Toulouse.
1900. Dr Laborde, 🌿 I, professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Toulouse.
1919. Lacomme, conservateur des collections zoologiques au Musée d'Histoire Naturelle, rue de Fleurance-Montplaisir, 3, Toulouse.
1913. Lafon, ✿, professeur à l'Ecole vétérinaire, rue du Salé, 3, Toulouse.
1914. Larroque, directeur de l'Ecole primaire supérieure à Beaumont-de-Lomagne (Tarn-et-Garonne).
1897. De Lastic, petite rue de la Dalbade, 5, Toulouse.
1911. Lécaillon, 🌿 I, ✿, professeur à la Faculté des Sciences, Toulouse.
1913. Leclerc du Sablon, 🌿 I, professeur à la Faculté des Sciences, Toulouse.
1919. Lemoine, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Toulouse.
1920. Dr Levrat, rue Duranti, 9, Toulouse.
1904. Loup, licencié ès-sciences, à Vabre (Tarn).
1919. Martin-Sans, chef de travaux à la Faculté de Médecine, allée Saint-Michel, 21, Toulouse.
1911. Dr Marty, 🌿 A, rue de Metz, 46, Toulouse.
1910. Dr Maurin, rue Benjamin-Constant, 2, Toulouse.
1908. Mengaud, professeur au Lycée, rue Lakanal, 7, Toulouse.
1885. Moquin-Tandon, ✻, 🌿 I, professeur à la Faculté des Sciences, allées Saint-Etienne, 2, Toulouse.
1909. Dr Mouchet, à Gimont (Gers).
1910. Mourié, chemin de l'Espinet, 12, Toulouse.
1909. Nicolas, ✿, professeur à l'Ecole vétérinaire d'Alfort (Seine).
1889. Prunet, ✻, 🌿 I, ✿, professeur à la Faculté des Sciences, grande rue Saint-Michel, 14, Toulouse.

1879. D^{r} de Rey-Pailhade, ✿ A, ingénieur, rue Saint-Jacques, 18, Toulouse.

1899. D^{r} Ribaut, ✻, ✿ I, professeur à la Faculté de Médecine, rue Lafayette, 18, Toulouse.

1920. Saint-Hilaire (A.), homme de lettres, rue Montaudran, 48, Toulouse.

1900. Saloz, chimiste, rue Croix-Baragnon, 9, Toulouse.

1919. Semeilhon, préparateur à la Faculté de Médecine de Toulouse.

1914. Tessier, ✻, conservateur des Eaux et Forêts, rue Peyras, 13, Toulouse.

1902. Versepuy, ingénieur, directeur de l'usine à gaz, rue Périgord, 7, Toulouse.

1919. Vézian, château de Loubers, à Saint-Agne, près Toulouse.

1909. Vincens, préparateur à la Faculté des Sciences, Toulouse.

UN NOUVEAU *CRYPTOPS* DE FRANCE [MYRIAP.],

Par H.-W. BROLEMANN.

Cryptops Parisi, n. sp.

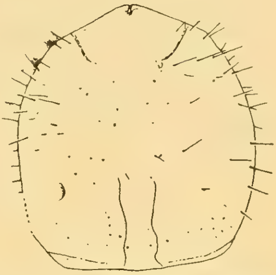


FIG. 1. — Ecusson céphalique de *Cryptops Parisi*, n. sp., face dorsale.

Coloration un peu plus orangée que chez *C. hortensis*; taille semblable.

Ecusson céphalique moins arrondi que chez *hortensis*, un peu allongé ; sa largeur est à sa longueur dans le rapport de 6 à 7. Il existe deux fissures obliques, convergentes en arrière, au bord antérieur et, en outre, deux sillons longitudinaux parallèles sur tout le tiers postérieur de l'écusson. Le bord postérieur n'est pas recouvert par le premier tergite et la tête est entièrement dégagée.

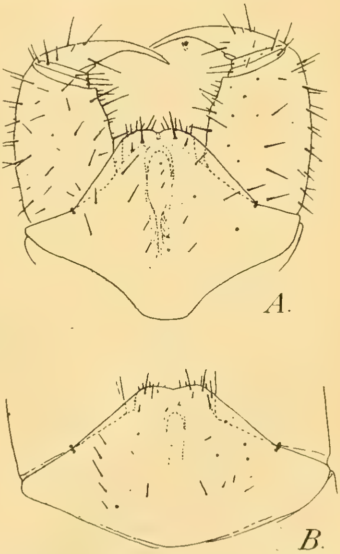


FIG. 2. — *A*. Forcipules de *Cryptops Parisi*, n. sp., face ventrale. — *B* Coxosternum forcipulaire de *C. hortensis*, face ventrale, pour permettre la comparaison des deux structures.

Le coxosternum forcipulaire est fortement prolongé en avant (1) ; son bord antérieur est proportionnellement étroit ; il est bilobé, les lobes qui sont arrondis sont séparés par une faible incisure médiane ; chaque lobe porte six soies plantées exactement sur l'arête apicale ; en arrière du bord et d'avant en arrière on remarque : une première paire de soies placées au centre de chaque lobe, une seconde paire en arrière et en dehors de la première, une troisième paire en arrière et en dehors de la seconde et une rangée de quatre soies au niveau des condyles coxo-fémoraux. Cette structure est différente de celle de *C. hortensis* chez lequel le coxosternum est moins proéminent et la pilosité plus abondante. Labre avec une dent médiane flanquée de chaque côté de deux protubérances dentiformes arrondies.

---

(1) Si on relie les condyles coxo-fémoraux par une ligne en lui donnant

Premier tergite sans sillons d'aucune sorte. Deuxième tergite sans sillons longitudinaux; ceux-ci débutent sur le troisième, où ils sont entiers, et se continuent jusqu'au vingtième. Apodèmes arqués depuis le quatrième segment jusqu'au dix-huitième. Pilosité des tergites courte.

Premier sternite de même structure que chez *C. hortensis,* mais le prolongement du bord postérieur est moins carré, plus étroit et plus long. Sternites 2, 3 et 4 à bords divergents en arrière ou parallèles ; les métacoxa sont distinctes dès le deuxième, mais les suprasternites sont encore soudés aux sternites ; cependant, chez le seul individu connu, le quatrième sternite présente, du côté droit seulement, une fissure qui est le début de la séparation du suprasternite. Sur ces trois sternites le prolongement du bord postérieur diminue progressivement. Au cinquième segment, les bords latéraux du sternite deviennent convergents vers l'arrière (1) ; le prolongement du bord postérieur est extrêmement court ; les suprasternites sont entièrement indépendants.

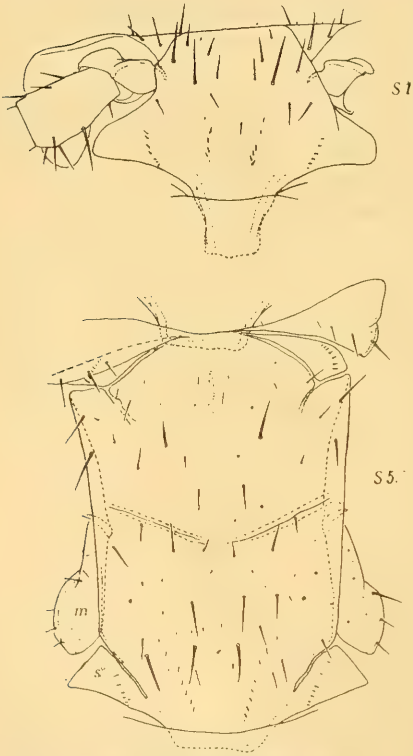


FIG. 3.— Sternites 1 et 5 de *Cryptops Parisi,* n. sp. : *m* , metacoxa ; *s.*, suprasternite.

A partir du sixième segment, le bord postérieur du sternite est dépourvu de prolongement et peu à peu se développe un petit lobe arrondi, généralement duplicaturé sous le sternite et qui ne s'en détache pas, comme chez *C. hortensis*. A partir

---

la valeur de 100, la distance de cette ligne au fond de l'incisure médiane du bord antérieur est dans le rapport de 40,6 % ; chez *C. hortensis,* de la Mayenne, ce rapport est de 28,3 %.

(1) Pour apprécier ce caractère, il ne faut considérer que la moitié posté-

du dix-huitième segment, le bord postérieur du sternite s'arrondit à nouveau et, sur les sternites 19 et 20, le lobe postérieur paraît manquer entièrement.

Egalement à partir du sixième segment, les suprasternites sont complètement séparés du sternite. Dès le sixième ou le septième segment, un petit îlot sétifère se détache de l'angle antérieur du suprasternite et demeure enchâssé entre le bord du sternite et celui de la métacoxa ; mais il ne tarde pas à disparaître. Vers l'arrière les dimensions des suprasternites diminuent mais sans donner naissance à des îlots, les crins paraissant isolés sur la membrane. Les suprasternites sont encore distincts au seizième segment mais, dès le dix-septième ils disparaissent et c'est à peine si on en reconnaît des vestiges sur ce sternite. Toutefois la rangée de crins persiste sur la membrane.

L'apodème longitudinal des sternites manque à peu près complètement ; on n'en retrouve que de faibles traces sur les sternites 14, 15 et 16, et seulement en avant de l'apodème transversal.

Sternite 21 à bords latéraux médiocrement convergents, à bord postérieur faiblement échancré. Le champ poreux des coxopleures n'occupe que la moitié de la surface de cet organe et n'atteint

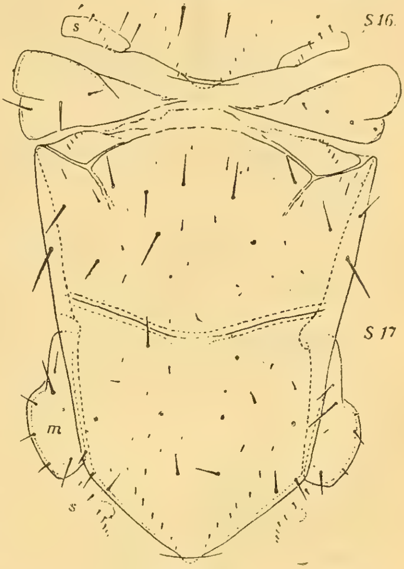


Fig. 4 — Bord postérieur du sternite 16 et sternite 17 de *Cryptops Parisi*, n. sp. : *m*, metacoxa ; *s*., suprasternite.

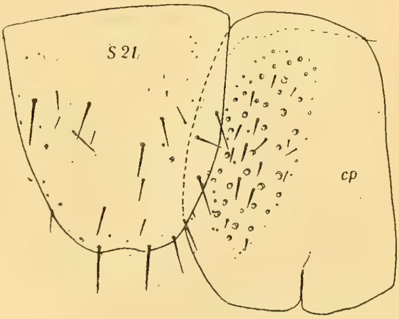


Fig. 5 — *Cryptops Parisi*, n. sp. ; sternite et coxopleure gauche du segment anal étalés.

rieure du sternite, en arrière de l'apodème transversal ; en avant de l'apodème les bords sont convergents sur tous les segments.

pas le bord postérieur. Celui-ci est glabre; il n'existe de spinules que sur le champ poreux, entre les pores. C'est l'inverse qui se rencontre chez *C. hortensis* où le champ poreux est glabre et où le bord postérieur porte quelques spinules.

Les pattes anales ont une scie de six dents au tibia et une scie de quatre dents au tarse. L'extrémité dorso-apicale des articles est inerme.

Le seul individu à notre disposition a été recueilli à Saint-Seine-l'Abbaye (Côte-d'Or), par M. P. Paris, de la Faculté des Sciences de Dijon, qui a eu la gracieuse attention de nous l'abandonner, ce dont nous ne saurions assez le remercier. C'est à lui qu'est dédiée cette nouvelle espèce française.

Le *Cryptops Parisi* a peut-être été confondu jusqu'ici avec le *C. hortensis;* il doit néanmoins être très rare. Il se distingue de *C. anomalans* Newport, de *C. trisulcatus* Brol. et de *C. hyalinus* Say par l'absence de tout sillon transversal ou longitudinal sur le premier tergite. De *C. hortensis* Leach il se reconnaît à la position respective de la tête et du premier tergite, à la présence des sillons postérieurs de la tête, à la structure du coxosternum forcipulaire et à la pilosité des coxopleures du segment anal. La conformation des sternites est aussi un peu différente.

La clef suivante permettra d'ailleurs d'identifier les cinq espèces de *Cryptops* connues de France.

1. Un sillon transversal et des sillons longitudinaux sur le premier tergite. Des sillons longitudinaux, complets ou incomplets, sur le second tergite.......................... 2.

— Pas de sillon transversal ni de sillons longitudinaux sur le premier tergite. Pas de sillons longitudinaux sur le second tergite. — (Pas de pièce impaire détachée du bord postérieur des sternites. Pilosité formée de poils longs. Zone prélabiale peu nettement circonscrite. Extrémité dorso-apicale des articles des pattes anales inerme)............ 4.

2. Sillons longitudinaux de l'écusson céphalique complets depuis la base des antennes jusqu'au bord postérieur. Pilosité constituée par des crins extrêmement courts et très nombreux, sans poils allongés. — (Zone prélabiale nettement circonscrite. Sillons longitudinaux du tergite 1 croisés avant d'atteindre le sillon transversal. Extrémité dorso-apicale des articles des pattes anales sans prolongements épineux. Sternites 1 et 2 soudés à leurs suprasternites; le bord postérieur est prolongé au delà du niveau de ces derniers et les angles du prolongement sont saillants. Bord

postérieur des sternites 3 et suivants avec des fissures convergentes isolant une pièce postérieure. Coxopleures du segment anal avec quelques spinules au bord postérieur et sur le champ poreux. Bord antérieur du coxosternum forcipulaire pas prolongé ; rapport 30,8 % (voir note 1 de la page 9). (France septentrionale et centrale; Europe.)........................... **C. anomalans** Newport, 1844.

— Sillons longitudinaux de l'écusson céphalique dans sa moitié postérieure seulement. Pilosité essentiellement composée de poils longs.. 3.

3. Sillons longitudinaux du tergite 1 croisés avant d'atteindre le sillon transversal. Extrémité dorso-apicale des articles des pattes anales tronquée, sans prolongements épineux. (Espèce nord-américaine importée.)....... **C. hyalinus** Say, 1821

— Sillons longitudinaux du tergite 1 non croisés, se rencontrant dans le sillon transversal. Extrémité dorso-apicale de certains articles des pattes anales avec des saillies épineuses. — (Zone prélabiale non circonscrite. Sternites 1 et 2 séparés de leurs suprasternites; sternites suivants sans prolongement ni pièce isolée au bord postérieur. Pilosité des coxopleures du segment anal comme chez *anomalans*. Bord antérieur du coxosternum forcipulaire très peu saillant ; rapport 21,2 %). (France méditerranéenne ; Algérie.)................................ **C. trisulcatus** Brol., 1902.

4. Tête lenticulaire, généralement surplombée par le tergite 1, sans sillons longitudinaux sur le tiers postérieur. Bord antérieur du coxosternum forcipulaire peu saillant; rapport 28,3 %; une rangée de quatre poils immédiatement en arrière de la rangée apicale. Sternites subrectangulaires, à bords latéraux convergents seulement dans les six derniers segments. Coxopleures du segment anal avec des spinules au bord postérieur, mais sans spinules sur le champ poreux. (Toute la France; Europe.)............ **C. hortensis** Leach, 1814.

— Tête subrectangulaire, un peu plus longue que large, non surplombée par le tergite 1, avec des sillons longitudinaux sur le tiers postérieur. Bord antérieur du coxosternum forcipulaire saillant; rapport 40,6 %; deux soies en arrière de la rangée apicale. Sternites à bords latéraux convergents dès le 5^e segment. Coxopleures du segment anal sans spinules au bord postérieur, mais avec des spinules sur le champ poreux. (Côte-d'Or.)..................... **C. Parisi,** n. sp.

DESCRIPTION D'UN NOUVEL *HYDRAENA* DE FRANCE,

[Col Hydroph.]

Par R. Jeannel,

Maître de conférences de Zoologie à la Faculté des Sciences de Toulouse.

Hydraena (Haenydra) cavernicola, n. sp. — Espèce de grande taille (long. 2,5 à 2,8 mm.), comme *H. Devillei* Ganglb. et, comme cette dernière, appartenant au groupe de l'*H. polita* Kiesw, c'est-à-dire des espèces déprimées à large gouttière marginale aux élytres.

Forme générale déprimée, très peu convexe. Coloration brun de poix brillant, plus foncé sur la tête et sur le pronotum, avec les palpes, les antennes, les pattes et la gouttière marginale des élytres brun clair. Ponctuation très grosse sur la tête et le pronotum.

Tête un peu plus longue que large, semblable à celle de l'*H. polita* Kiesw.; les yeux sont normaux; le front porte deux fossettes rugueuses au-dessus des yeux et son disque est couvert de gros points régulièrement serrés; clypéus finement alutacé. Labre bilobé, à lobes non déhiscents, arrondis; palpes très grêles, à article II presque aussi long que les articles III et IV ensemble, à article IV fusiforme, très effilé.

Pronotum à peu près aussi long que large, à peine plus étroit à la base qu'au sommet. Les côtés sont fortement arqués et mesurent leur plus grande largeur vers le milieu; ils sont finement crénelés en avant, légèrement sinués en arrière avant les angles postérieurs; ceux-ci sont obtus, non émoussés; base arquée, saillante en arrière. Le disque du pronotum est peu convexe et porte de chaque côté un profond sillon longitudinal arqué; sa ponctuation est forte, assez serrée, surtout sur la ligne médiane et en arrière; entre la ligne médiane ponctuée et les sillons longitudinaux se trouve, de chaque côté, un espace lisse. Ecusson petit, lisse, brillant.

Elytres déprimés, parallèles, environ deux fois et demie aussi longs que larges; la gouttière marginale est large, explanée, régulière, ponctuée; les épaules sont tronquées et crénelées; angle sutural ni déhiscent ni épineux. Le disque porte six stries entières, nettes, régulières, formées de points alignés; en dehors de la sixième strie se voient deux autres rangées de points plus confuses.

Pygidium dépassant les élytres, incisé au sommet, son disque rebordé.

Les pattes montrent d'importants caractères sexuels. Chez les mâles, les fémurs sont épais, les antérieurs obtusément dentés au milieu du bord ventral. Les tibias antérieurs sont légèrement arqués dans les deux sexes; les intermédiaires et postérieurs, sensiblement droits chez les femelles, sont fortement incurvés et pourvus d'une frange de longs poils natatoires sur la moitié apicale du bord interne chez les mâles. Les tibias intermédiaires portent, au tiers basal de leur face interne, une saillie anguleuse bien plus volumineuse chez les mâles et qui vient se loger pendant la flexion dans une rainure du bord postérieur du fémur. Tarses grêles, aussi longs que les deux tiers du tibia correspondant.

H. cavernicola est voisin de l'*H. polita* Kiesw., mais ce dernier est plus petit (2 à 2,2 mm.), sa forme est plus grêle, plus étroite, sa coloration plus pâle, la ponctuation de son pronotum bien moins serrée, les bords latéraux et les épaules, chez *H. polita*, n'ont pas de crénelures, la plus grande largeur du pronotum se mesure avant le milieu, la base est plus rétrécie, les angles postérieurs sont droits. Dans les deux espèces les caractères sexuels sont les mêmes, mais la dent des tibias intermédiaires est bien plus saillante chez les mâles d'*H. polita*.

H. Devillei Ganglb. a la même grande taille que l'*H. cavernicola*, mais son pronotum porte des sillons transverses et les caractères sexuels sont différents. Chez *H. Bensae* Ganglb., autre espèce du même groupe, à gouttière marginale ample et tibias incurvés, les tibias intermédiaires n'offrent pas de saillie anguleuse et l'angle apical des élytres est épineux chez la femelle.

H, polita, H. Devillei, H. Bensae sont, d'ailleurs, tous trois spéciaux aux Alpes-Maritimes.

HABITAT. — J'ai découvert cette espèce nouvelle dans la grotte de Saint-Géry, commune de Loze, canton de Caylux, département du Tarn-et-Garonne, le 4 janvier 1913 (Biospeologica, n° 611).

La découverte d'un *Hydraena* nouveau dans le massif central ne doit pas étonner, car ce groupe de Palpicornes est encore assez mal connu, mais sa capture dans les régions profondes d'une grotte est tout au moins inattendue. Il est bien probable, d'ailleurs, que la présence de l'*H. cavernicola* dans les gours stalagmités de la grotte de Saint-Géry n'est pas accidentelle. La rivière souterraine qui parcourt cette grotte est d'origine endogène et les Aquatiques qui s'y trouvent ne peuvent pas avoir été entraînés du dehors par les crues. D'autre part, il est bon d'observer que certains *Hydraena* épigés ont des tendances lucifuges et vivent profondément enfoncés dans le lit des torrents, ce qui explique la grande rareté de ces espèces.

TABLEAU DES ESPÈCES DU GENRE *GEOTRECHUS* JEANN.

(TRÉCHIDES CAVERNICOLES DES PYRÉNÉES).

Par R. Jeannel.

1. Labre à bord antérieur échancré. Elytres avec un profond sillon transverse sur la base; stries nettes, régulières, fortement ponctuées. Espèce de grande taille, robuste, très convexe, glabre (Groupe I) .... 3.

— Labre à bord antérieur non échancré, mais trilobé. Elytres sans sillon transverse bien marqué sur la base ; stries effacées .... 2.

2. Espèces pubescentes, sans carène apicale aux élytres (Groupe II) .... 5.

— Espèce glabres, avec une carène apicale peu saillante, mais bien visible (Groupe III) .... 8.

3. Coloration testacé brillant; forme générale étroite, avec les élytres elliptiques, plus parallèles et moins convexes. Pronotum plus allongé, plus rétréci et à côtés légèrement sinués avant les angles postérieurs. Angles huméraux des élytres effacés, très arrondis. Long. 3,8 mm. (Ariège : grotte de Peyrounard.) .... **Orpheus**, subsp. **Doderoi**, nov.

— Coloration testacé rougeâtre brillant; forme plus épaisse, avec les élytres plus renflés, plus convexes. Pronotum à côtés nullement sinués en arrière. Angles huméraux des élytres accusés .... 4.

4. Tête volumineuse, arrondie, presque aussi large que le pronotum; joues convexes. Long. 4 mm. (Ariège et Haute-Garonne, dans de nombreuses grottes.) . . . **Orpheus** Dieck, form. typ.

— Tête plus petite, allongée, nettement plus étroite que le pronotum ; joues peu convexes. Long. 4 mm. (Haute-Garonne : grottes d'Aspet, de Gourgue, Goueil di Her.) .... **Orpheus**, subsp. **consorranus** Dieck.

5. Angles antérieurs du pronotum très saillants; bord huméral des élytres avec de grosses dents dirigées en arrière. Coloration brillante; pubescence courte. Long. 3,5 mm. (Hautes-Pyrénées : grottes de Bagnères-de-Bigorre.) . . **Discontignyi** Fairm

— Angles antérieurs du pronotum non saillants; bord huméral seulement crénelé finement. Coloration mate; pubescence longue .... 6.

6. Petite taille (2,2 à 2,5 mm.). Tête allongée; pronotum très rétréci à la base qui n'est pas plus large que la moitié du bord antérieur; stries des élytres très effacées. (Ariège : grottes du Mas-d'Azil, de Peyrounard, d'Aubert, de Lestelas.) .... **Trophonius** Ab.

— Taille moyenne (3,1 mm.). Tête arrondie; pronotum bien moins rétréci à la base qui est plus large que la moitié du bord antérieur; stries des élytres plus profondes et plus régulières .... 7.

7. Tête plus grande que le pronotum, à joues très saillantes en arrière. Antennes plus longues, à article V quatre fois aussi long que large. Côtés du pronotum obliques jusqu'à la base, à peine sinués avant les angles postérieurs. (Hautes-Pyrénées : grotte de Gargas.) .... **Orcinus** Lind., form. typ.

— Tête aussi longue que le pronotum, à joues plus régulièrement arrondies, moins renflées en arrière. Antennes plus courtes, à article V trois fois aussi long que large. Côtés du pronotum plus arrondis en avant, fortement redressés, puis parallèles avant les angles postérieurs. (Haute-Garonne : grotte de Gouillou.) .... **Orcinus**, subsp. **stygius** Jeann.

8. Pore interne de la série ombiliquée placé après le niveau du premier pore externe; premier pore discal (3^{e} strie) situé au niveau du premier pore externe de la série ombiliquée. Forme déprimée. Antennes fines et longues. Prothorax très rétréci à la base qui n'est pas plus large que la moitié du bord antérieur; élytres ovalaires, plans, à stries très effacées. Long. 3,5 mm. (Basses-Pyrénées : grottes de Bétharram et de l'Oueil du Néez.) .... **gallicus** Delar.

— Pore interne de la série ombiliquée placé bien avant le niveau du premier pore externe; premier pore discal (3^{e} strie) situé très en arrière, au niveau des derniers pores de la série ombiliquée .... 9.

9. Stries des élytres lisses, sans trace de ponctuation. Forme large, déprimée; épaules tranchantes, sans crénelures. Long. 3,2 mm. (Ariège : grotte d'Aubert.) .... **Saulcyi** Arg.

— Stries des élytres à ponctuation grosse, mais superficielle. Forme allongée; épaules finement crénelées. Long. 3,2 mm. 10.

10. Angles postérieurs du pronotum complètement émoussés, arrondis, non dentés, avec une légère sinuosité avant eux et une légère sinuosité du bord basal en arrière. Elytres courts, non parallèles, à épaules arrondies, à côtés élargis en arrière ; ponctuation des stries superficielle, effacée. (Ariège: grotte de Sainte-Hélène.). **Vulcanus**, subsp. **fuxeensis** Jeann.

— Angles postérieurs du pronotum dentés, formant un angle droit ou obtus, parfois crochu, après lequel le bord basal est échancré.................................... 11.

11. Elytres étroits, allongés, parallèles, à épaules saillantes ; stries des élytres relativement profondes, nettement ponctuées. (Ariège : grotte de Portel.)......... **Vulcanus** Ab., form. typ.

— Elytres amples, déprimés, élargis en arrière, à épaules effacées .... 12.

12. Elytres un peu plus allongés, moins déprimés ; ponctuation des stries bien visible. (Ariège : grotte de Lavelanet.).................................. **Vulcanus**, subsp. **Pueli** Chob

— Elytres courts, amples, très élargis en arrière et fortement déprimés; ponctuation des stries très effacée, presque pas discernable. (Ariège : grotte de l'Herm.)................ .... **Vulcanus,** subsp, **hermensis,** nov

---

NOTES SUR LES CHORDEUMOIDES DE FRANCE

Par H. Ribaut

Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse.

I. — Anglocoxite et Colpocoxite.

Déjà en 1905, à propos de la description de *Marquetia pyrenaicum* Rib., j'avais émis l'opinion qu'une certaine partie des gonopodes antérieurs de cette espèce pourrait être regardée comme provenant de la transformation du sac coxal; il est, en effet, difficile de ne pas voir un sac coxal évaginé dans ce que j'ai appelé « l'appendice membraneux du syncoxite ». Depuis cette époque cette conception s'est confirmée et généralisée dans mon esprit et j'ai fréquemment employé le terme de « sac coxal » dans les descriptions de gonopodes antérieurs de Chordeumoïdes. Concurremment, je me suis servi du mot « syncoxite » (ou

« coxite »), pour désigner la partie de la hanche transformée qui ne correspond pas au sac, alors que les auteurs l'ont jusqu'ici appliqué à l'ensemble de la hanche. Il peut en résulter une confusion que dès maintenant j'éviterai en adoptant les termes de angiocoxite, pour désigner la partie du coxite provenant de la transformation du cylindre chitineux coxal de la patte normale et de colpocoxite, pour désigner celle provenant de la transformation du cylindre chitineux coxal. Le mot coxite continuera donc à désigner l'ensemble des formations d'origine coxale, c'est-à-dire celui de l'angiocoxite et du colpocoxite. Lorsque les pièces droite et gauche seront réunies en une seule impaire, j'emploirai les termes de syncoxite, synangiocoxite et syncolpocoxite.

II. — **Acropodite.**

Le terme de télopodite est employé pour désigner l'ensemble des articles d'une patte moins la hanche. Dans le télopodite des gonopodes antérieurs des Chordeumoïdes on peut distinguer fréquemment un article basal plus ou moins coalescent avec le colpocoxite et que je regarde comme l'homologue du préfémur. Pour la commodité des descriptions et des comparaisons je crée le nom de préfémorite pour désigner cet article et celui de acropodite pour désigner l'ensemble des autres articles terminaux. (Donc : préfémorite + acropodite = télopodite.) Il est bon de remarquer que dans une patte normale l'ensemble constitué par la hanche, le trochanter et le préfémur forme une individualité qui s'oppose à celui des autres articles. La distinction d'un acropodite s'opposant au coxite et au préfémorite réunis, est donc beaucoup plus rationnelle que celle d'un télopodite qui englobe le trochanter, le préfémur et les articles terminaux.

III. — **Marquetia pyrenaicum** Rib.

La description que j'ai donnée de cette espèce (1) contient quelques lacunes et quelques erreurs qu'il convient de faire disparaître.

---

(1) Notes myriapodologiques, II (*Bull. de la Soc. Hist. nat. de Toulouse*, 1905).

Le cinquième article des antennes est 1,5 fois plus large que le troisième; l'ensemble des trois derniers est 7,5 fois plus long que large.

Les lobes internes du gnathochilarium sont munis de 3+1 bâtonnets; les trois externes sont rudimentaires, souvent même indistincts, l'interne est long et assez acuminé. Les styles sont trifides. Le promentum est peu séparé des sclérites environnants.

La face du mâle est plane.

La hanche de la dixième patte du mâle est munie d'une petite saillie conique sur son bord ventral; la saillie médiane de la face antérieure du sternite correspondant est beaucoup plus haute que celle des sternites suivants.

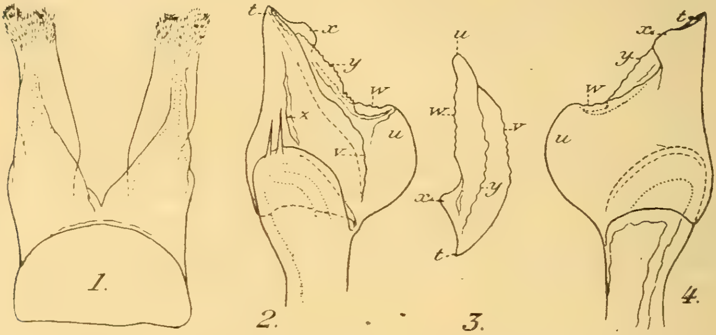


FIG. 1-4. — *Marquetia pyrenaicum* Rib. — 1. Partie post. du syncolpocoxite (face ant.). — 2. Extrémité du cheirite g. (f. ext.). — 3. Acropodite vu par l'extrémité. — 4. Extr. du cheirite g. (f. int.).

Ma manière de concevoir l'homologie des diverses parties des gonopodes antérieurs a changé depuis la description de cette espèce; cela résulte de ce que certaines particularités m'avaient alors échappé. Les cornes A, que j'avais considérées comme des ornements du syncoxite proviennent, en réalité, d'une transformation du sac coxal, au même titre que la pièce M. Elles s'insèrent, en effet, sur la pièce impaire basale par l'intermédiaire d'une partie membraneuse qui se révèle aisément par leur grande mobilité et on ne peut admettre en ce point les vestiges d'une articulation entre le coxite et le télopodite, qui est en entier représenté par le cheirite. Il faut donc considérer que l'ensemble formé par les cornes A, la pièce M, le lobe F et la paroi postérieure de la pièce médiane basale constitue le syncolpocoxite. Le synangiocoxite est limité à la paroi antérieure de la pièce basale impaire avec son prolongement endosquelettal et ses lobes apicaux B, ainsi qu'aux parois latérales de cette pièce. La région qui s'étend entre la base des cornes et celle de la pièce M est constituée par une membrane étroitement appliquée contre le synangiocoxite, chitinisée sur une bande médiane et le long de la commissure.

La figure que j'ai donnée de ce que j'ai appelé « appendice membraneux du syncoxite » (*fig. 8, loc. cit.*), actuellement « partie postérieure du syncolpocoxite », est mauvaise et doit être remplacée par celle que je donne ici. Les lobes présentent une section triangulaire à sommet postérieur et sont garnies à l'extrémité de minuscules épines piliformes.

La partie préfémorale du cheirite (désignée antérieurement par la lettre H) est coalescente sur presque toute sa hauteur avec le colpocoxite, de telle sorte qu'elle n'est qu'un demi-cylindre chitineux postéro-externe dont le bord postérieur se relie à la base des côtés de la partie postérieure du colpocoxite et le bord antérieur aux côtés du synangiocoxite.

Dans la figure 9 (*loc. cit.*), la partie trachéenne du cheirite a été dessinée comme si elle avait été préalablement rabattue dans le plan de l'U formé par les télopodites et le sternite; en réalité, son grand axe est perpendiculaire à ce plan.

IV. — **Marquetia lunatum**, n. sp.

Taille généralement un peu plus forte que chez *M. pyrenaicum*. Coloration, forme des tergites, ornements des pattes 7, 9 et 10, comme chez *M. pyrenaicum;* le talon basal externe du préfémur de la patte 9 est cependant beaucoup moins accusé.

Le synangiocoxite diffère de celui de *M. pyrenaicum* par la présence d'une fossette profonde de chaque côté.

Les cornes de la partie antérieure du syncolpocoxite sont privées de dent sur leur face interne et son lobe médian (situé entre la base des cornes) est fortement atténué à son extrémité, qui est bilobée, tandis qu'il est dilaté et seulement très légèrement émarginé chez *M. pyrenaicum*. La partie postérieure du syncolpocoxite présente peu de différence avec celui de l'espèce précédente; ses branches se rétrécissent progressivement de la base au sommet.

La différence la plus frappante réside dans l'extrémité des cheirites. Celle-ci est beaucoup moins comprimée et son angle postéro-interne est à peine plus élevé que l'antéro-externe; tous les deux sont très proéminents et séparés l'un de l'autre par une

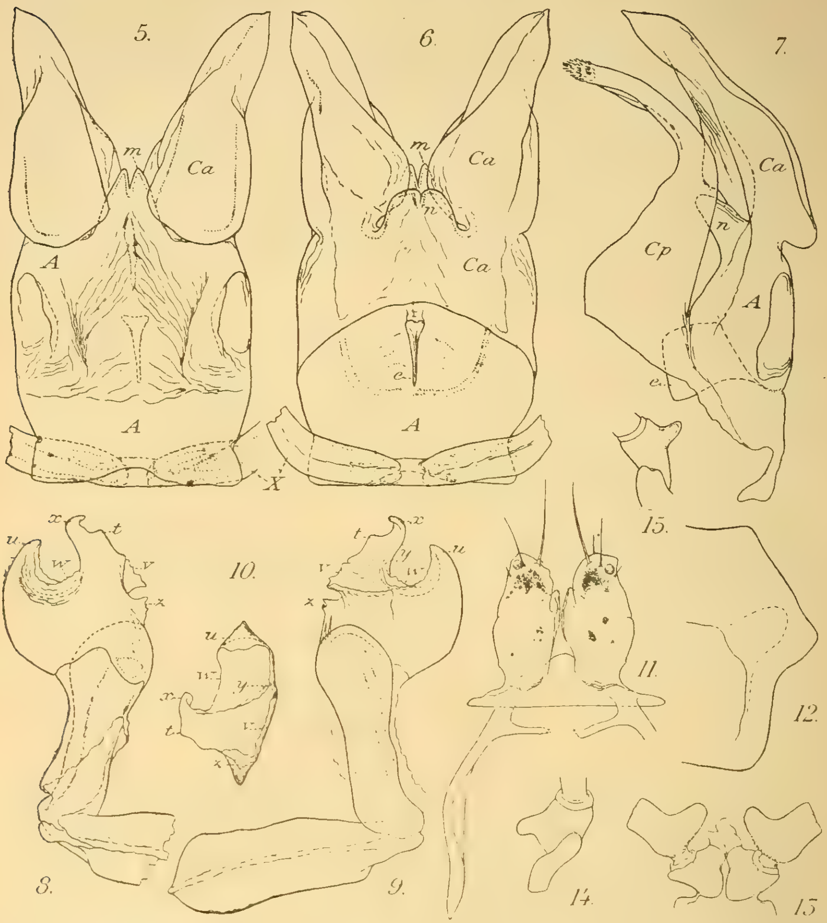


FIG. 5-15. — *Marquetia lunatum*, n. sp. — 5. Gonopodes ant., la majeure partie des cheirites ayant été enlevée (face ant.). — 6. *Id.* (face post.). — 7. *Id.* (profil). — 8. Cheirite g. (f. int.). — 9. *Id.* (f. ext.). — 10. Acropodite vu par l'extrémité. — 11. Gonopodes post. (f. post.). — 12. Bord ventral du 6^e tergite. — 13. Patte 9 (f. post.). — 14. Saillie du 10^e sternite (profil). — 15. Hanche 10 (profil) (1).

---

(1) Dans ces figures et les suivantes *A* désigne le synangiocoxite; *C*, le syncolpocoxite; *Ca*, la partie antérieure du syncolpoxite; *Cp*, la partie postérieure du syncolpocoxite; *X*, les cheirites.

profonde échancrure arrondie. Les mêmes ornements que chez *M. pyrenaicum* peuvent y être reconnus, mais ils affectent une forme et une orientation différentes ; le lobe trapezoidal *x* de l'espèce précédente a pris ici la forme d'un bec crochu beaucoup plus proéminent que l'angle postéro-interne *t*; les deux crêtes *v* et *z* sont rejetées vers le bord postéro-interne de la pièce et viennent s'y profiler.

Cette espèce a été rencontrée dans les Hautes-Pyrénées à Fabian, Bagnères-de-Bigorre, Luz, Cauterets. Elle remplace probablement dans la partie occidentale des Pyrénées *M. pyrenaicum* qui paraît spéciale à la faune des Pyrénées centrales.

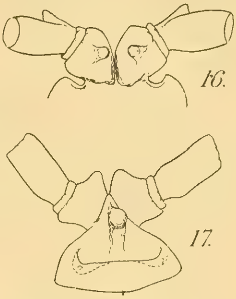


Fig. 16-17. — *Marqueti lunatum*, n. sp. — 1a Patte 7 (face post.). —6 17. Patte 10 (f. ant.).

V. — Marquetia lunatum moratum, n. subsp.

Cette race diffère du type par l'extrémité du cheirite dont la forme se rapproche un peu de celle que présente *M. pyrenaicum*, le lobe *x* étant en trapèze et les crêtes *v* et *z* non rejetées vers le bord postéro-interne, la pointe *u* formant un bec moins prononcé que chez le type, l'ensemble de l'extrémité étant moins dilaté et, par suite, la crête *y* moins transversale.

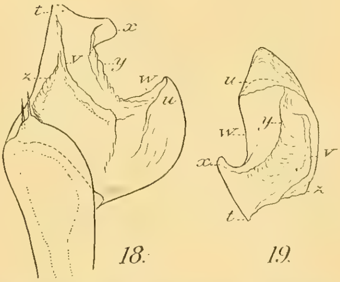


Fig. 18-19. — *Marquetia lunatum moratum*, n. subsp. — 18. Cheirite g. (face ext.). — 19. Acropodite vu par l'extrémité.

Arfons (Tarn). Au bord des chemins dans les forêts, en automne.

VI. Marquetia auriculatum, n. sp.

Cette espèce diffère des précédentes par la forme des gonopodes antérieurs. Le synangiocoxite est allongé, deux fois plus haut que large, sans fossettes latérales, à bord distal *m* tronqué, lamellaire, assez profondément fissuré au milieu, non recouvert par la base des cornes du syncolpocoxite. Les cornes de la partie antérieure du syncolpocoxite sont en forme de gouge à concavité postérieure, à talon interne saillant, sans dent sur leur face interne; les lobes médians de cette partie (situés entre la base des cornes) sont triangulaires et divergents. La partie distale des cheirites est peu comprimée; son angle postéro-interne est un peu moins élevé que l'antéro-externe, qui est auriculé; les différentes lamelles distinguées chez les espèces précédentes se retrouvent ici, à l'exception de la lamelle *y* qui est remplacée par quelques denticulations irrégulièrement disposées.

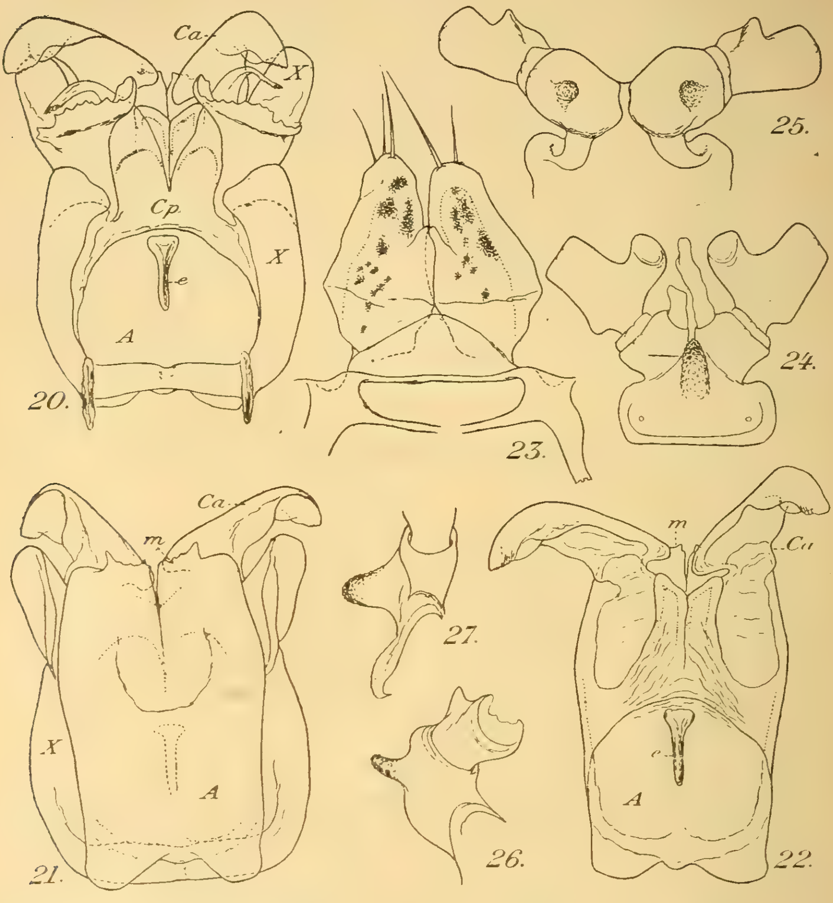


FIG. 20-27. — *Marquelia auriculatum* n. sp. — 20. Gonopodes ant. (face post.) — 21. *Id.* (f. ant.). — 22. *Id.*, les cheirites ayant été enlevés (f. post.). — 23. Gonopodes post. (f. ant.). — 24. Patte 9 (f. ant.). — 25. Patte 7 (f. post.). — 26. Profil de la hanche et du préfémur de la patte 7. — 27. Saillie du 10ᵉ sternite (profil).

Les gonopodes postérieurs sont dilatés au-dessus de leur base un peu plus anguleusement que chez *M. pyrenaicum*.

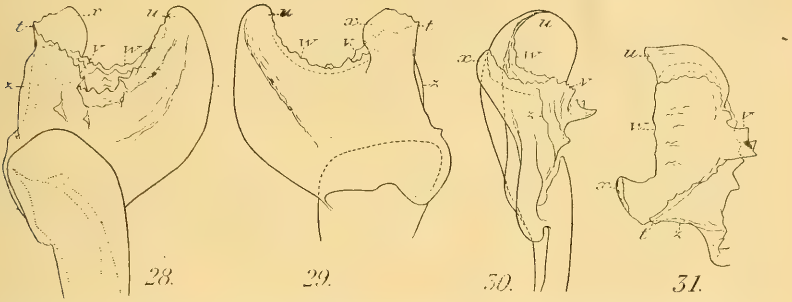


Fig. 28-31. — *Marquetia auriculatum*, n. sp. — 28. Cherite g. (face ext.). — 29. *Id.* (f. int.). — 30. *Id.* (profil postéro-interne). — 31. Acropodite vu par l'extrémité.

Cette espèce a été trouvée à Orlu (Ariège), sous les feuilles mortes, en automne.

VII. — **CERATOSPHYS**, n. gen.

Trente segments.

Antennes un peu trapues. Labre tridenté. Des styles trifides. Un promentum.

Expansions latérales des métazonites moyennement accentuées. Boursouflure de leur face dorsale très prononcée, limitée en dehors par un sillon assez profond.

Chez le mâle : des papilles tarsales, hanches de la patte 7 peu modifiées, bord ventral du préfémur de la patte 9 muni d'une saillie, face plane ou légèrement concave.

Gonopodes antérieurs composés d'un synangiocoxite A, d'un syncolpocoxite C et de cheirites X; pas de sternite.

Synangiocoxite constitué par une pièce transverse, basse, envoyant en arrière, de chaque côté, un prolongement *s* qui va s'appuyer contre le cheirite; il existe quelquefois aussi un prolongement médian endosquelettal, mais il n'affecte jamais la forme d'une lame sagittale.

Syncolpocoxite très développé, de forme plus ou moins compliquée, non divisé par un pli transverse en parties antérieure et postérieure.

Cheirites non soudés au synangiocoxite, reliés à lui par la base du syncolpocoxite, deux fois coudés à angle droit et formant, par suite, en arrière, un fort talon, divisés en deux branches dont l'une présente un reste de segmentation; partie trachéenne envoyant en avant un long prolongement qui va s'appuyer sur le synangiocoxite. Cheirites et syncolpocoxite coalescents seulement à leur extrême base.

Gonopodes postérieurs bien séparés de leur sternite, qui est de forme à peu près normale, composés de deux articles plus ou moins distincts l'un de l'autre, dont le basal est lobé au bord interne. Il peut aussi exister à l'extrémité un rudiment de troisième article.

Je divise ce genre en deux sous-genres caractérisés de la manière suivante :

Ceratosphys, s. str. : côtés du synangiocoxite prolongés en une longue corne; sa base bilobée; partie fémorale du cheirite située du côté externe. (Type : *Ceratosphys amœna*, n. sp.)

Haplosphys, n. subgen. : côtés et base du synangiocoxite sans prolongements; partie fémorale du cheirite située du côté interne. (Type : *Ceratosphys hispanica*, n. sp. [1]).

Ce genre fait partie de la famille des *Craspedosomidae*. Par la forme basse du synangiocoxite et la conformation presque normale de la hanche de la patte 7, il se place dans la tribu des *Haplobainosomini* de la sous-famille des *Attemsiinae*.

Il est voisin de *Hispaniosoma* dont il diffère principalement par la forme bien plus basse du synangiocoxite, le mode d'attache de la poche trachéenne à la partie préfémorale du cheirite et la forme des gonopodes postérieurs.

De *Brölemanneuma*, il diffère par la conformation de la poche trachéenne, l'absence de la lamelle médiane endosquelettale du synangiocoxite, la forme des gonopodes postérieurs et l'ornement du préfémur de la patte 9.

Il s'éloigne de *Haplobainosoma* surtout par le développement du syncolpocoxite.

---

(1) Cette espèce, récoltée dans une grotte d'Espagne, fait partie du matériel de « Biospeologica » et sera décrite ailleurs.

VIII. — **Ceratosphys** (s. str.) **amœna**, n. sp.

Longueur : 11 mm.

Corps brun clair avec les flancs et une bande dorsale médiane brun foncé.

Antennes un peu claviformes; le cinquième article est environ 1,5 fois plus large que le troisième et l'ensemble des trois derniers est 5 fois plus long que large.

Yeux en triangle à côté postéro-interne curviligne, composés de 25 ocelles très pigmentés, disposés en six rangées (1+7+6+5+4+2).

Lobes internes du gnathochilarium munis de 3 bâtonnets coniques, les deux externes presque aussi développés que l'interne.

MALE.

Bord interne du sixième tergite prolongé en une forte pointe dirigée directement vers l'intérieur et située au niveau de la limite entre le prozonite et le métazonite. Bord interne du septième tergite présentant tout à fait en avant une encoche suivie d'une dent peu accusée dirigée vers l'avant.

Hanche de la patte 7 fortement aplatie sur son bord ventral et renflée sur sa face postérieure. Patte 8 sans saillies spéciales; le bord ventral du préfémur est simplement un peu renflé. Préfémur de la patte 9 muni sur son bord ventral d'une forte saillie dirigée vers la base.

GONOPODES ANTÉRIEURS. — Les angles latéraux du synangiocoxite sont considérablement prolongés et reproduisent l'aspect d'une corne de taureau; la base de cette corne forme en arrière une forte saillie *s* qui va s'appuyer contre le cheirite. Le bord basal du synangiocoxite est prolongé en deux lobes à surface antérieure granuleuse et dont la courbure du côté externe se continue régulièrement avec celle des cornes. En arrière de ces lobes, sur la face postérieure (à l'intérieur de l'organe) se trouve un épaississement en bourrelet qui va rejoindre sur les côtés la saillie postérieure de la base des cornes et n'est pas plus prononcé au milieu.

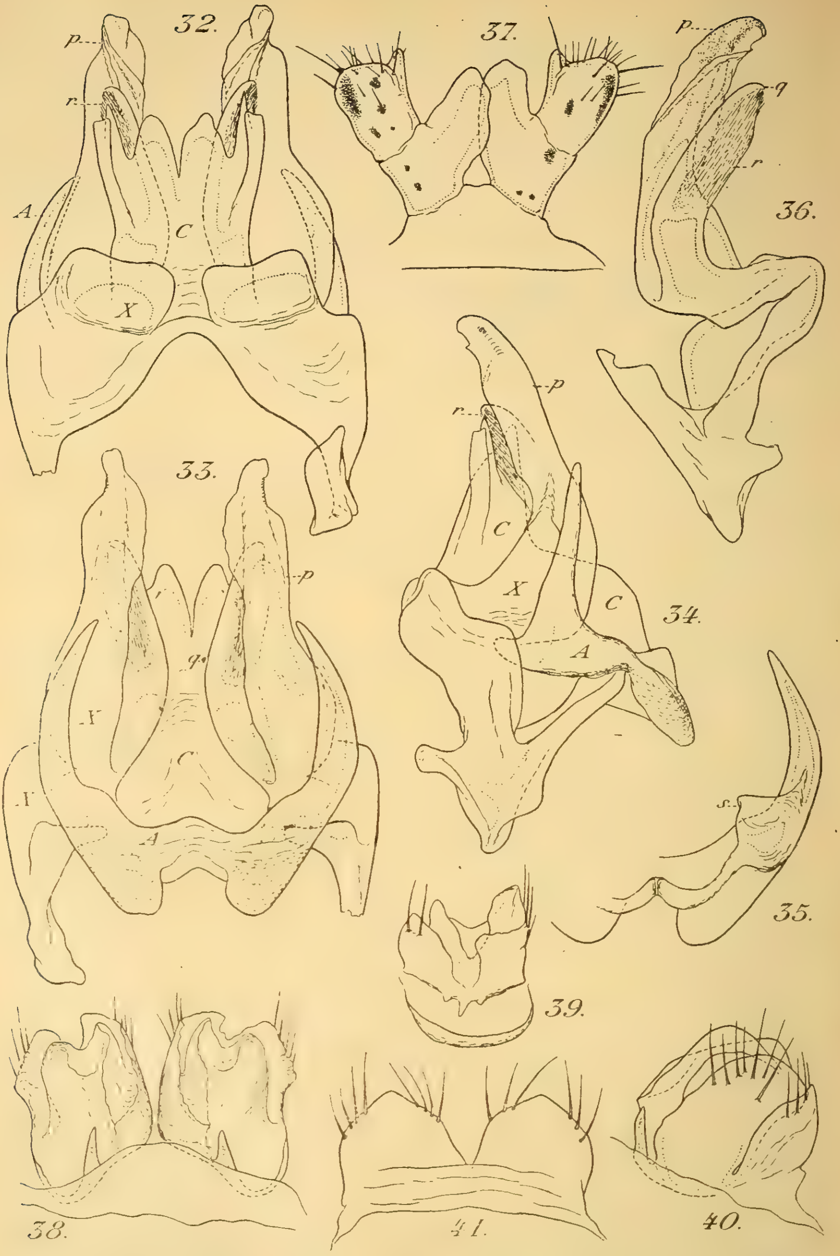

32.
p
r
A
C
X
37.
p
q
r
36.
33.
p
r
q
X
C
A
34.
C
X
C
A
35.
s
39.
38.
41.
40.

Fig. 32-41. — *Ceratosphys amoena*, n. sp — 32. Gonopodes ant. (face post.). — 33. *Id.* (f. ant.). — 34. *Id.* (profil). — 35. Moitié g. du synangiocoxite (f. post.). — 36. Cheirite g. (f. int.). — 37. Gonopodes post. (f. ant.). — 38. Vulves (f. post.). — 39. *Id.* vues par l'extrémité. — 40. *Id.* (f. ext.). — 41. Opercules des vulves (f. ant.).

Le syncolpocoxite est de forme relativement simple. Il est divisé en son milieu sur le tiers distal. L'extrémité de chacune de ses moitiés présente, en allant du milieu vers l'extérieur, un large lobe arrondi et une pointe aiguë flanquée extérieurement d'une lamelle à extrémité tronquée.

Le cheirite peut se diviser en trois régions de direction différente : une partie basale dirigée suivant l'axe des gonopodes et située à l'arrière, une partie moyenne dirigée d'arrière en avant perpendiculairement à cet axe, une partie distale parallèle à la première et située à l'avant entre les cornes du synangiocoxite et le syncolpocoxite.

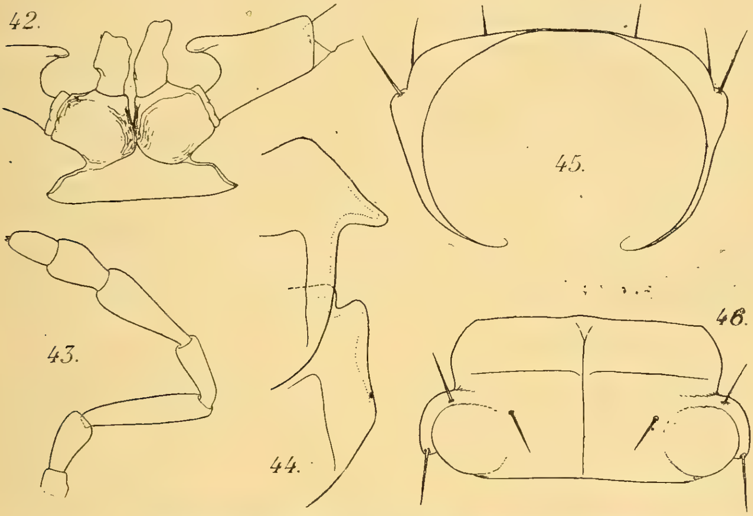


FIG. 42-46. — *Ceratosphys amoena*, n. sp. — 42. Patte 9 (face post.). — 43. Antenne. — 44. Bord ventral des tergites 6 et 7. — 45. Tergite 10 (profil post.). — 46. *Id.* (f. dorsale).

La région basale du cheirite comprend la partie trachéenne et une portion du préfémorite. La partie trachéenne est courte et massive; vers le niveau de sa soudure au préfémorite elle envoie en avant un long prolongement qui va s'articuler avec la base du synangiocoxite ; un prolongement beaucoup plus court se trouve en arrière au même niveau. La portion basale du préfémorite qui fait suite dans la même direction est reliée par sa base même à celle du côté opposé par une travée chitineuse qui probablement fait partie du syncolpocoxite. Le changement de direction qui survient ensuite est très brusque et occasione un talon très saillant; le passage à la partie distale se fait, au contraire, au moyen d'une courbe assez large.

La partie distale du cheirite est presque entièrement visible sur la face antérieure des gonopodes. Dès sa base elle se divise en deux branches; l'une *p*, antéro-externe, forme par son développement le corps principal et porte sur sa face postérieure deux lamelles longitudinales et une oblique qui viennent se rejoindre au sommet (ces trois lamelles sont extrêmement délicates et difficiles à distinguer); l'autre, postéro-interne, se différencie à partir du milieu de sa hauteur en un bord interne épaissi *q* et un lambeau externe foliacé formé par l'association de franges très délicates plus ou moins coalescentes à leur base. Je considère la portion distale de cette branche comme représentant l'extrémité de la patte, c'est-à-dire l'acropodite.

GONOPODES POSTÉRIEURS. — Ils sont formés de deux articles qui ne paraissent pas mobiles l'un par rapport à l'autre. L'article basal est prolongé sur son bord interne en un grand lobe ovale. L'article terminal porte une petite saillie conique un peu avant l'extrémité du bord interne.

M. Brölemann et moi avons recueilli cette espèce en novembre à Ax-les-Thermes (Ariège) et à Arfons (Tarn) dans les feuilles mortes, sous les troncs et sous les pierres au bord des chemins en forêt.

IX. — **Ceratosphys** (s. str.) **Simoni**, n. sp.

Longueur : 13 mm.

Coloration de l'espèce précédente. Les antennes sont un peu moins claviformes; le cinquième article est 1,3 fois plus large que le troisième et l'ensemble des trois derniers est 5,2 fois plus long que large.

Yeux en triangle à côté postéro-interne curviligne, composés de 28 ocelles très pigmentés, disposés en sept rangées (1+7+6+5+4+3+2).

Lobes internes du gnathochilarium munis de 3 bâtonnets dont les deux externes très courts et l'interne long, robuste, émoussé.

MALE.

Le bord interne du sixième tergite possède à peu près la même forme que chez l'espèce précédente, mais celui du septième est conformé d'une manière toute différente : sur près de la moitié antérieure de sa longueur il forme un lobe arrondi, suivi en

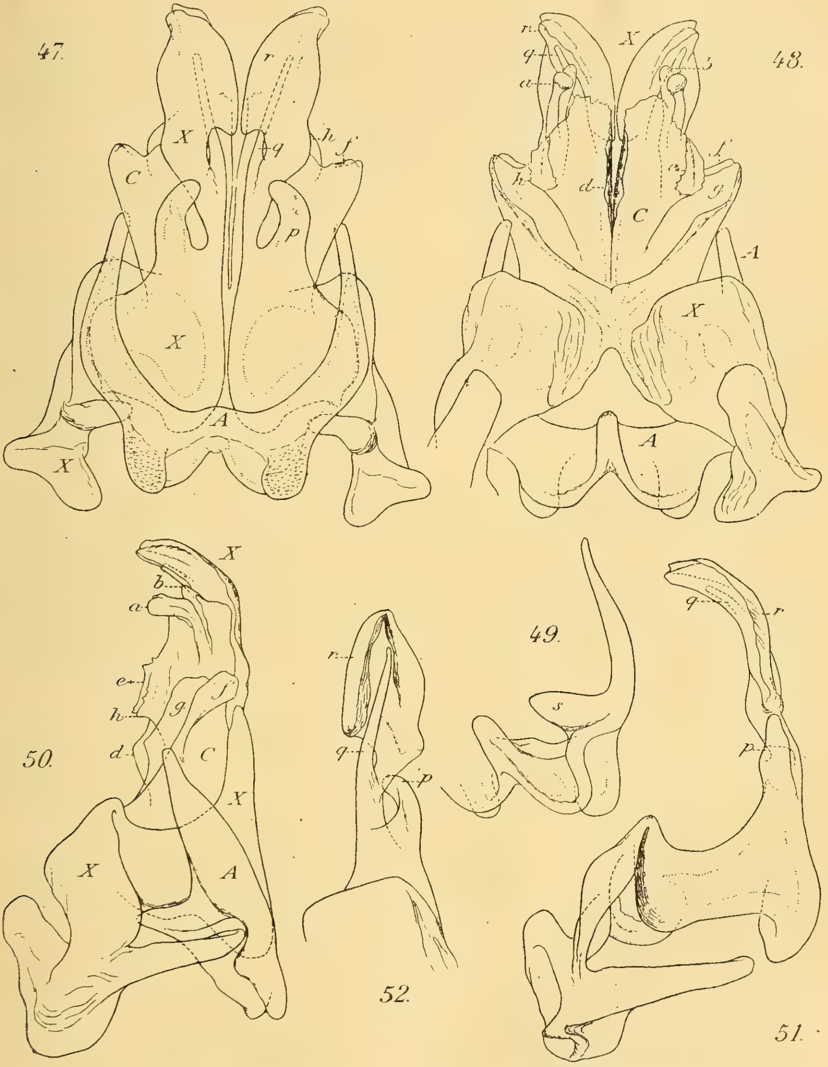

47.
r
X
q
h
f
C
p
X
A
X
48.
n
q
a
X
b
f
h
d
g
C
A
X
A
X
b
a
e
h
g
f
d
C
X
50.
X
A
n
q
p
52.
49.
s
q
r
p
51.

Fig. 47-52. — *Caratosphys Simoni*, n. sp. -- 47. Gonopodes ant. (face ant.). — 48. *Id.* (f. post.). — 49. Moitié g. du synangiocoxite (f. post.). — 50. Gonop. ant. (profil). — 51. Cheirite g. (profil ext.). — 52. *Id.* (f. post.).

arrière d'une encoche profonde et la partie qui correspond au métazonite est surélevée par rapport à celle qui correspond au prozonite.

Le préfémur de la patte 8 présente sur son bord ventral une forte saillie dirigée vers la base; le sternite correspondant est court, émarginé à l'extrémité de son prolongement intercoxal et la saillie médiane de sa face antérieure est globuleuse. Le préfémur de la patte 9 ressemble beaucoup à celui de la précédente; sa saillie est seulement plus développée et plus élancée; le sternite correspondant est allongé, à pointe médiane simplement émoussée et à saillie médiane oblongue. La hanche de la patte 7 est aplatie sur son bord ventral, mais sa face postérieure est à peine proéminente.

Gonopodes antérieurs. — Synangiocoxite de même forme générale que chez l'espèce précédente; les cornes sont moins aiguës, le bord externe des lobes de la base se relie à celui des cornes par une courbe concave, le bourrelet de la face postérieure est plus développé et forme une forte pointe sur la partie médiane, homologue de la lame endosquelettale d'un grand nombre de Chordeumoïdes.

Le syncolpocoxite est de forme beaucoup plus compliquée que chez *C. amœna*. Il est divisé jusqu'à mi-hauteur en deux parties latérales. L'extrémité de chacune d'elles porte un prolongement digitiforme *a* dirigé vers l'arrière et surmonté d'une saillie conique *b*. A la base de ce prolongement le bord externe est brusquement saillant et formé de deux crêtes lamellaires dont l'une *f* constitue la limite externe de l'organe, tandis que l'autre *g* vient rejoindre sur la face postérieure celle du côté opposé et donne à la base du syncolpocoxite l'aspect d'un cornet largement ouvert et fortement aplati d'avant en arrière. En avant du prolongement digitiforme et détachée de lui se trouve une pièce semblant s'élancer du fond du cornet, à face postérieure concave, limitée par une crête denticulée *d, e, h* qui se dédouble du côté externe.

Le cheirite présente la même forme générale que chez l'espèce précédente. Les trois régions, définies par leur direction, y sont bien distinctes. La partie trachéenne envoie aussi un long prolongement qui va s'articuler avec le synangiocoxite; son prolongement postérieur est beaucoup plus développé que chez *C. amœna*. La travée chitineuse colpocoxale qui unit les deux cheirites en arrière existe également. La partie distale est prolongée à sa base en un lobe arrondi qui plonge au-dessous du niveau de la partie moyenne. De son bord externe, peu après le changement de direction, se détache une courte branche *p* recourbée vers l'intérieur et dont l'extrémité arrondie, se trouve appliquée sur la face antérieure du cheirite; je la considère comme homologue de la partie principale *p* de cette région chez *amœna.* Peu après, le bord interne envoie un long prolongement digitiforme *q* qui reste étroitement appliqué contre la face postérieure; à mon avis, il est l'homologue du bord interne épaissi *q* de la moitié distale de la branche interne des cheirites de *C. amœna.* Après l'insertion de ce prolongement, le cheirite se dilate brus-

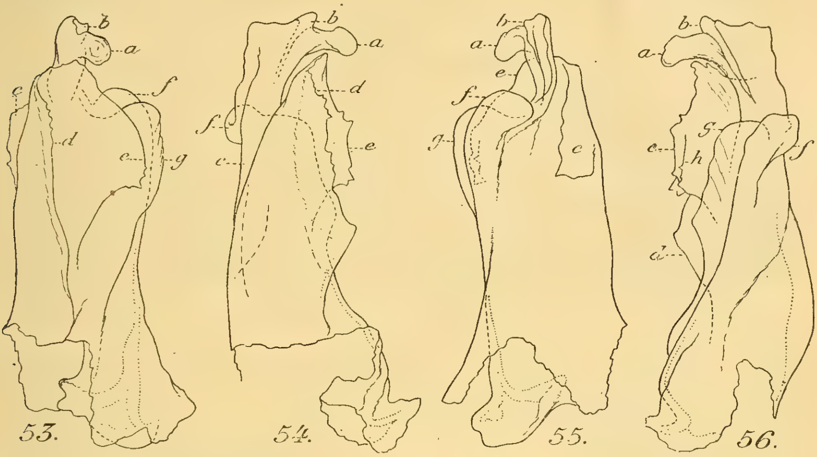


Fig. 53-56. — *Ceratosphys Simoni*, n. sp. — 53. Moitié g. du syncolpocoxite (profil postéro-interne). — 54 *Id.* (face interne). — 55. *Id.* (f. ant.). — 56. *Id.* (f. ext.).

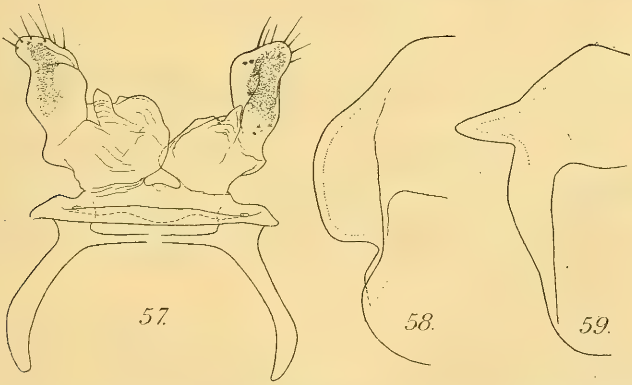


Fig. 57-59. — *Ceratosphys Simoni*, n sp — 57. Gonopodes post. (face ant.). — 58. Bord ventral du tergite 7. — 59. Bord ventral du tergite 6.

quement, surtout du côté interne, puis se rétrécit et se recourbe vers l'arrière; enfin il se termine par deux pointes dont la postérieure est formée par les extrémités réunies de deux lamelles convergentes situées sur la face postérieure et entre lesquelles se trouve logé le prolongement digitiforme. La base de cette partie *r* du cheirite présente une paroi très peu chitinisée, presque membraneuse, qui occasionne une grande mobilité de l'extrémité de la pièce; il faut la regarder comme l'homologue de la lamelle laciniée *r* de *C. amœna;* l'ensemble des parties *q* et *r* constitue l'acropodite. La région terminale des cheirites est entièrement visible sur la face antérieure des gonopodes et empiète tellement sur celle-ci qu'elle cache presque complètement le syncolpocoxite.

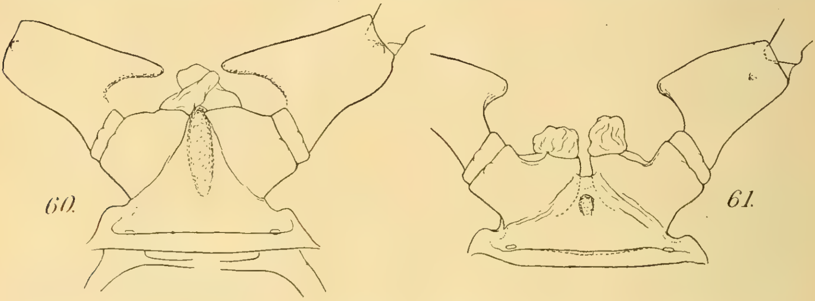


FIG. 60-61. — *Ceratosphys Simoni*, n. sp. — 60. Patte 9 (face ant.). — 61. Patte 8 (f. ant.).

GONOPODES POSTÉRIEURS. — Ils sont formés par deux articles peu distincts sur leur face antérieure. Le côté interne de l'article basal présente une forte boursouflure de laquelle se détache en avant une petite languette. L'article terminal est un peu déjeté vers l'extérieur à l'extrémité.

Un mâle de cette espèce a été récoltée par M. E. Simon, en août, sur le Canigou (Pyrénées-Orientales), et fait partie de la collection de M. Brölemann, qui a bien voulu m'en confier l'étude.

PIRATES HYBRIDUS SCOP. ET *STRIDULUS* F.

[Hémipt.]

Par H. Ribaut.

Pirates stridulus F. a été longtemps regardé comme identique à *P. hybridus* Scop. Horvàth (1), en 1897, a fait connaître qu'il considérait *P. hybridus* et *P. stridulus* comme deux races distinctes, en même temps qu'il indiquait quelques caractères distinctifs nouveaux (taille et forme de la seconde tache noire des élytres). Il a proposé de maintenir le nom de *stridulus* F. pour désigner la forme de Fabricius comme variété de *P. hybridus* Scop. Puton, dans la 4^e^ édition de son catalogue a admis cette manière de voir.

Un examen plus approfondi de ces deux formes, portant sur des exemplaires de provenance très diverse, que mon collègue le D^r^ Royer a eu l'amabilité de me communiquer, m'a convaincu de leur valeur spécifique. Tant que les auteurs se sont bornés à noter des différences de coloration ou de taille, il est facile de comprendre qu'ils aient été amenés à ne voir qu'une variété dans la forme décrite en second lieu. En réalité, il existe des caractères tout à fait remarquables, en particulier dans le segment génital du mâle qui, par extraordinaire, ont échappé jusqu'ici à l'observation des auteurs (2), et qui nous montrent que nous avons affaire indubitablement à deux espèces bien distinctes. Les différences que je considère comme essentielles sont les suivantes :

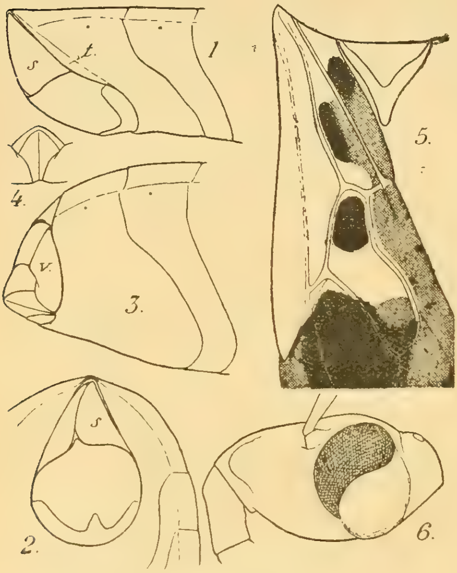
---

(1) *Revue d'entomologie*, 1897, p. 93.

(2) Cependant Mulsant et Rey, qui dans leur « Histoire naturelle des Punaises de France » (Réduvides), ont donné la description de *Pirates hybridus* (p. 59), sous le nom de *P. ambiguus* M. et R. et celle de *P. stridulus* (p. 55), sous le nom de *P. hybridus* Scop., ont eu l'intuition de différences importantes dans le segment génital puisqu'ils écrivent (p. 60), à propos de *P. ambiguus*, que cette espèce se distingue « surtout par la forme des pièces terminales du ventre, dont la conformation différente sert à révéler un caractère spécifique ». Mais dans les descriptions ces différences sont indiquées d'une manière tellement vague qu'il ne faut pas s'étonner de ce que les auteurs ne les aient pas prises en considération.

Pirates hybridus Scop.

I. Segments génitaux du mâle fortement dissymétriques. Styles *(fig. 1, 2* et *7, s)* en triangle à sommets émoussés ou arrondis, presque aussi longs que l'ensemble des deux sternites génitaux, le gauche deux fois plus long que large à sa base, à surface très déclive, le droit presque aussi large que long, peu déclive.



Pirates hybridus Scop.

Deuxième sternite génital peu convexe à bord postérieur presque transverse (*fig.* 2 et 7). Son prolongement médian (caché par les styles) fortement incurvé à la base (la concavité à droite) (*fig*. 7).

II. Angle postéro-interne du sternite génital de la femelle largement arrondi (*fig. 3, v* et *fig. 4*).

III. Bord postérieur du sixième segment abdominal du mâle formant sur les côtés une tranche (*fig. 1, t*), peu élevée et régulièrement arquée.

IV. Angle inférieur des yeux (*fig. 6*) très aigu et fortement prolongé vers la gorge. Si l'on examine la tête de profil, la distance entre cet angle et le bord inférieur de la tête est plus de quatre fois plus court que le grand diamètre de l'œil.

V. Hemiélytres de même développement dans les deux sexes. L'extrémité de la membrane dépasse un peu celle de l'abdomen.

VI. La tache noire veloutée de la mésocorie est en ovale très allongé. Le niveau de la pointe de l'écusson passe à peu près par son milieu.

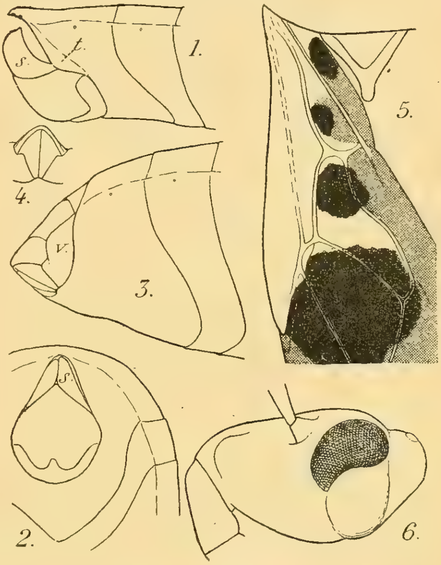
VII. La tache noire veloutée antérieure de la membrane est en entier renfermée dans la cellule, sans empiètement sur la nervure interne.

VIII. Dos de l'abdomen rouge en entier.

Les premier et sixième sternites rouges en majeure partie.

Les exemplaires examinés proviennent de la France (Indre-et-Loire, Loiret, Côte-d'Or, Aude, Haute-Garonne, Hautes-Pyrénées), de la Hongrie et du Caucase.

Pirates stridulus F.



Pirates stridulus F.

I. Segments génitaux du mâle sensiblement symétriques. Styles (*fig. 1, 2* et *7, s*), en segment de cercle, à peu près semblables entre eux, deux fois moins longs que l'ensemble des deux sternites génitaux.

Deuxième sternite génital fortement convexe, à bord postérieur formant un angle presque droit (*fig. 2* et *7*). Son prolongement médian (caché par les styles) rectiligne au moins à la base (*fig. 7*).

II. Angle postéro-interne du sternite génital de la femelle très accusé (*fig. 3, v* et *fig. 4*).

III. Bord postérieur du sixième segment abdominal du mâle formant sur les côtés une tranche (*fig. 1, t*) manifestement lobée au niveau de la base des styles.

IV. Angle inférieur des yeux (*fig. 6*) peu aigu et peu prolongé vers la gorge. Si l'on examine la tête de profil, la distance entre cet angle et le bord inférieur de la tête est moins de deux fois plus court que le grand diamètre de l'œil.

V. Hémiélytres d'inégal développement dans les deux sexes. Chez le mâle, l'extrémité de la membrane dépasse légèrement celle de l'abdomen. Chez la femelle, elle ne l'atteint pas; elle est plus étroite que chez le mâle et ne touche pas le connexivum (1).

---

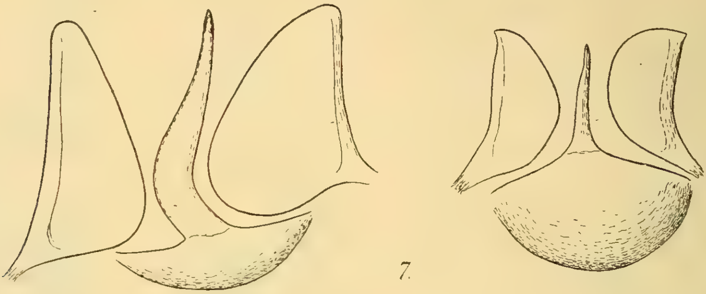
(1) J'ai vu trois exemplaires (Mt Edough et Espagne) chez lesquels la membrane atteint ou dépasse même légèrement l'extrémité de l'abdomen. Elle reste, malgré cela, plus étroite que l'espace interconnexival.

VI. La tache noire veloutée de la mésocorie est en ovale court. Elle est située généralement presque en entier en arrière du niveau de la pointe de l'écusson.

VII. La tache noire veloutée antérieure de la membrane déborde plus ou moins la cellule en dedans; en tout cas, elle couvre toujours la nervure interne.

VIII. Dos de l'abdomen noir au moins sur le premier tergite.

Au moins les premier et sixième sternites noirs (sauf quelquefois au voisinage du connexivum).



7.

Pirates hybridus Scop. *Pirates stridulus F.*

Les styles ont été détachés et amenés dans le plan de la figure.

Les exemplaires examinés proviennent de la France (Aube, Loiret, Indre-et-Loire, Bouches-du-Rhône, Hérault, Aude, Pyrénées-Orientales, Haute-Garonne), de l'Espagne, du Maroc et de l'Algérie.

UN NOUVEAU *GEOTRECHUS* DE L'ARIÈGE
[Col. Carab.]

Par R. Jeannel.

Geotrechus Andreae, n. sp. — Long. 3,2 mm. Testacé brillant pâle; grêle, allongé, convexe. Téguments glabres.

Tête ovale, allongée, plus longue que large, aussi large que le pronotum; joues faiblement arquées, sillons frontaux complets, réguliers. Antennes atteignant le milieu des élytres, grêles, s'épaississant au sommet; les articles de la base sont pyriformes allongés, les articles apicaux ovalaires.

Pronotum à peine plus long que large, très rétréci à la base qui n'est pas tout à fait aussi large que la moitié du bord antérieur. Angles antérieurs non saillants; côtés fortement arqués en avant, sinués au cinquième postérieur; angles postérieurs droits, mousses, sans dents ni encoches voisines; base rectiligne. Disque du pronotum assez convexe.

Elytres oblongs, comme chez le *G. fuxeensis* Jeann.; leur plus grande largeur se mesure au milieu. Epaules saillantes, anguleuses, non crénelées; carène apicale peu saillante; pas de striole juxtascutellaire. Stries superficielles, presque lisses, montrant seulement quelques traces de gros points à peine visibles; les deux stries internes sont mieux marquées que les autres. Pattes grêles et courtes.

Chétotaxie. — Lignes orbitaires divergentes en avant. Pore prothoracique antérieur placé au cinquième antérieur de la gouttière; pore prothoracique postérieur dans la sinuosité du bord, au cinquième postérieur. Série discale de l'élytre formée de trois gros pores fovéolés, dont les deux premiers se trouvent sur le quatrième intervalle. Le premier pore discal se trouve au niveau des derniers pores de la série ombiliquée, le deuxième pore discal bien après le milieu, le troisième à l'apex. Pore interne de la série ombiliquée situé nettement avant le niveau du premier pore externe.

On trouvera plus haut, dans ce *Bulletin* (p. 16), un « Tableau des espèces du genre *Geotrechus* Jeann. », dans lequel *G. Andreae* vient prendre place au paragraphe 9, près du *G. Saulcyi* Arg. Ce paragraphe doit être modifié de la façon suivante :

9. Stries des élytres lisses, sans ponctuation visible. Pronotum très rétréci à la base; épaules tranchantes, sans crénelures. Long. 3,2 mm.. 9 *bis*.
— Stries des élytres à ponctuation grosse, mais superficielle. Pronotum peu rétréci à la base; épaules finement crénelées. Long. 3,2 mm.. 10.
9 *bis*. Tête arrondie, aussi large que longue; côtés du pronotum à peine sinués en arrière; élytres ovales, très larges, subplans, à épaules effacées. (Ariège : grotte d'Aubert.) **Saulcyi** Arg.
— Tête allongée, bien plus longue que large; côtés du pronotum profondément sinués au cinquième postérieur; élytres oblongs, étroits, convexes, à épaules saillantes. (Ariège : grotte du Queire)............................... **Andreae**, n. s. p.

G. Andreae habite la grotte inférieure du Queire, commune de Biert, canton de Massat (Ariège). Le seul exemplaire connu est un mâle; il a été découvert par mon fils André, le 27 mai 1920, sur une solive en décomposition qui se trouvait dans la galerie conduisant à la rivière souterraine, au fond de la grotte inférieure du Queire.

Il est intéressant de noter que ce nouveau *Geotrechus* vit dans une grotte du haut bassin du Salat, appartenant à la même région spéographique que la grotte d'Aubert, où le guide J.-M. Brunet aurait recueilli le seul exemplaire connu de *G. Saulcyi* Arg.

Toulouse. — Imprimerie Vᵉ BONNET, 2, rue Romiguières.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME XLVIII. — 1920

2me TRIMESTRE

Smithsonian Institution
NOV 26 1921
National Museum.

TOULOUSE
IMPRIMERIE Vve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2
—
1921

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Paru le 31 Janvier 1921

Les Sociétés correspondantes sont priées d'envoyer leurs publications à l'adresse suivante :

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
BIBLIOTHÈQUE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE, TOULOUSE

SOMMAIRE

H.-W. BROLEMANN. — Description d'une race nouvelle de *Polydesmus subinteger* (Myriap. diplopode)........................... 41

R. JEANNEL. — Sur les segments génitaux des femelles des Pentatomides (Hémipt.)... 43

R. DESPAX. — Contribution à l'étude de la faune pyrénéenne : le Triton palmé dans les Pyrénées.................................. 47

— Note sur la peau et les glandes cutanées du Triton de Hagenmuller, *Triton* (s. g. *Pleurodeles*) *Hagenmülleri* Lataste.......... 56

H. GAUSSEN. — Une herborisation au port de Saleix (Ariège)....... 61

H. RIBAUT. — Notes sur les Hemiptères-Heteroptères............. 65

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences

Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur technique au Musée d'Histoire Naturelle

Allée Saint-Michel, Toulouse.

DESCRIPTION D'UNE RACE NOUVELLE DE *POLYDESMUS SUBINTEGER*

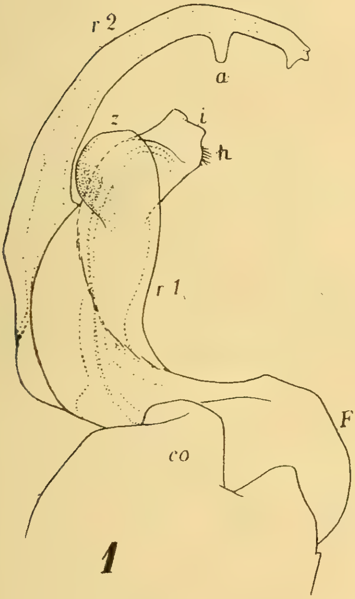
[MYRIAP. DIPLOPODE.]

Par H.-W. BROLEMANN.

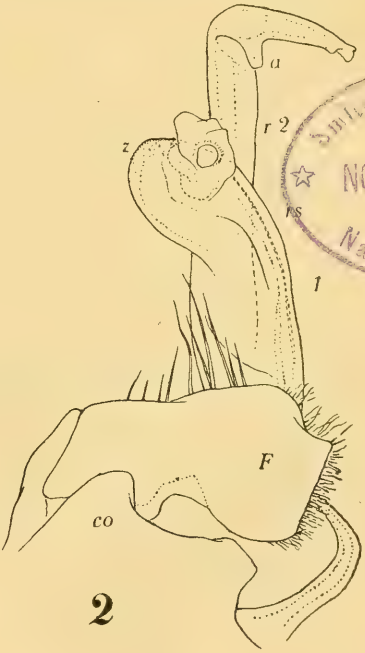
Polydesmus subinteger Dervillei, n. subsp.

Le mâle diffère essentiellement du type de Latzel et de la race *Laurae* de Pocock sur les points suivants :

La courbure des gonopodes qui suit le fémoroïde *(F)* est plus accentuée que chez le type, mais moins que chez *Laurae*. Au-dessus de cette courbure le membre est plus grêle que chez les deux autres formes. Le rameau secondaire *(r 2)* n'est guère plus court, mais il paraît moins long parce que la dent de la concavité du rameau *(a)* est plus rapprochée de la pointe du mem-



1

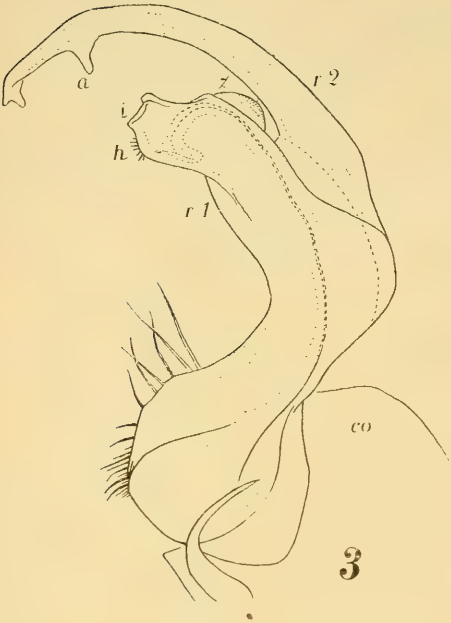


2

NOV 26 19

bre. Le rameau va en s'atténuant légèrement de la base à la pointe. Les dents apicales sont moins développées.

Le rameau séminal *(r 1)* est sensiblement plus long que chez le type et un peu moins que chez *Laurae*. La grosse boursouflure de la face externe *(z)* est moins volumineuse que chez ses congénères, et plus globuleuse que chez *Laurae*. Elle n'occupe pas la même position, elle est plus rapprochée de l'extrémité du rameau que dans la race de Pocock.



3

Dimensions des mâles adultes : Long. : 17 à 18,50 mm.; larg. du col : 1,30 à 1,40 mm.; du 7^{me} au 15^{me} segment : 2 à 2,05 mm.

Les femelles ne sont pas encore connues.

Département de l'Ardèche : La Louvèse par Annonay, 1.064 m. alt. Le type a été recueilli par M. H. Derville, à qui nous sommes charmés de pouvoir dédier cette nouvelle forme.

Les trois figures de gonopode dont nous accompagnons cette note (1, profil externe; 2, concavité; 3, profil interne), sont orientées de façon à permettre la comparaison avec les figures similaires 39, 40 et 41 de *P. subinteger* typique, et 44, 45 et 46 de *P. subinteger Laurae*, publiées dans Biospeologica XVII *(Arch. Zool. exper. gen.*, XLV, n° 7, octobre 1910, pl. vi). *co* = coxite; *h* = pulvillum; *i* = crête apicale du rameau séminal.

Pau, 24 juillet 1920.

SUR LES SEGMENTS GÉNITAUX DES FEMELLES DES PENTATOMIDES (Hémipt.)

Par R. Jeannel,

Maître de conférences de Zoologie à la Faculté des Sciences de Toulouse.

En étudiant les Pentatomides de l'Afrique orientale (1), je m'étais trouvé dans la nécessité d'établir une nomenclature des pièces génitales afin de pouvoir utiliser les excellents caractères taxonomiques qu'elles fournissent. Comme base de cette nomenclature, je m'étais servi de la morphologie comparée des segments génitaux des Hétéroptères donnée par A. Berlese (2). Je dois reconnaître aujourd'hui que certains sclérites génitaux des femelles ont été identifiés de façon inexacte et qu'il y a intérêt à revenir avec quelques détails sur leur interprétation.

Les segments génitaux chez les Pentatomides sont au nombre de deux; ils correspondent aux urites IX et X. Après les segments génitaux se trouve l'urite XI ou segment anal.

Chez les femelles, la vulve s'ouvre ventralement entre les deux segments génitaux, dont les divers sclérites paraissent avoir conservé leurs rapports normaux. Chez le mâle, le segment génital, constitué par la fusion des urites IX et X (Berlese, p. 264; Jeannel, p. 8), est homologue des deux segments génitaux fractionnés chez les femelles; mais l'orifice sexuel mâle et l'organe copulateur se trouvent placés après l'urite X, entre le segment génital et le segment anal et, de plus, sont reportés à la face dorsale par suite d'une inflexion dorsale du segment génital. Cette différence de position des orifices sexuels dans les deux sexes est liée à un mode particulier de copulation.

Les divers sclérites formant l'extrémité postérieure de l'abdomen des Pentatomides femelles doivent être interprétés de la façon suivante :

---

(1) R. Jeannel. *Pentatomidae, in* Voyage de Ch. Alluaud et R. Jeannel en Afrique orientale (1911-1912). Résultats scientifiques. *Hemiptera,* I, 114 p., 37 fig. texte, 4 pl. (Paris, A. Schulz, 1913).

(2) A. Berlese. Gli Insetti, I, pp. 264, 295 et 330; fig. 303, 335 et 401.

Dernier segment abdominal, ou urite VIII. — Le tergite VIII est bien visible à la face dorsale, sous les ailes, et se trouve nettement séparé latéralement des lames dorsales du connexivum, c'est-à-dire des épimérites. Du côté ventral (fig. 1, *VIII)* le sternite se continue sans interruption ni suture avec la lame ventrale du connexivum. La ligne des stigmates établit idéalement la séparation entre les épimérites (connexivum) et les épisternites non différenciés des sternites. Le connexivum avec ses deux lames dorsale et ventrale correspond donc à l'épimérite réfléchi sur la face ventrale; l'arceau ventral de l'abdomen ne doit pas être appelé un « urosternite » (Jeannel, p. 9), mais plutôt un « pleurosternite », puisqu'il est formé par la fusion du sternite avec les pièces pleurales. Nous dirons que le pleurosternite VIII est profondément échancré sur la ligne médiane et que dans son échancrure se placent les pièces génitales groupées autour de l'orifice de la vulve (fig. 1, *f.*).

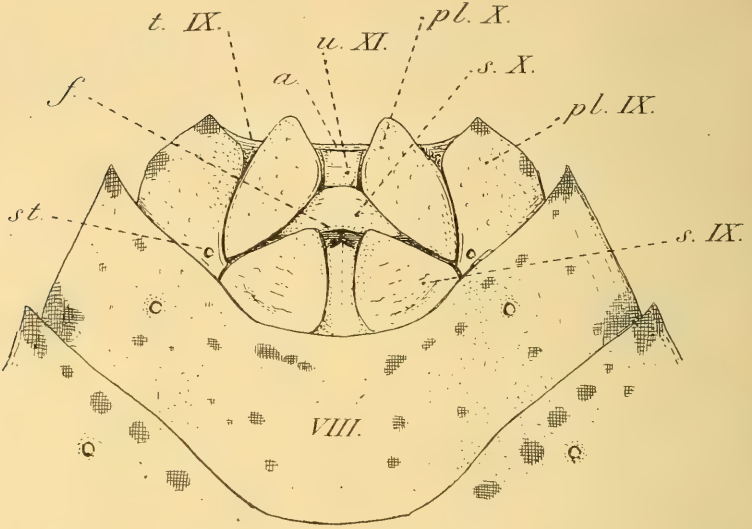


Fig. 1. Segments génitaux femelles chez *Raphigaster nebulosa*, face ventrale — *VIII*, pleurosternite VIII; *s. IX.*, lames du 9e urosternite; *pl. IX.*, pleurites IX; *st*, stigmates génitaux; *s. X*, sternite X; *pl. X*, palettes ou pleurites X; *u. XI.*, urite XI ou segment anal; *t. IX.*, bord apical du tergite IX; *f.*, vulve; *a.*, anus.

Premier segment génital, ou urite IX. — Les lames du 9e urosternite (fig. 1, *s. IX*) sont bien des pièces sternales; elles sont homologues de la partie sternale du pleurosternite VIII et ont, d'ailleurs, toujours le même système de coloration et la même sculpture. Entre les deux lames se voit un sclérite impair constitué par la terminaison chitinisée de l'oviducte. En dehors les lames s'articulent avec les deux sclérites triangulaires, terminant le contour apical de l'abdomen, qu'avec Berlese (*l. c.*, p. 295) j'ai considérés comme étant la partie ventrale de l'urotergite IX. Si cette interprétation est exacte au fond, elle manque cependant de précision.

Ces sclérites triangulaires (fig. 1, *pl. IX*) sont homologues des lames ventrales du connexivum; ils en occupent la place, ils ont la même coloration et portent les mêmes taches aux mêmes endroits, enfin et surtout, ils possèdent un stigmate (fig. 1, *st.*) plus ou moins développé. Etant homologues des lames ventrales du connexivum, c'est-à-dire des épimérites, ces sclérites triangulaires doivent être appelés « pleurites IX » de préférence à « partie ventrale de l'urotergite IX », ce qui, au fond, revenait au même, puisque ces sclérites sont principalement formés par la partie ventrale de l'épimérite.

Du côté dorsal se voit la partie dorsale de l'épimérite IX, qui ne diffère des lames dorsales du connexivum que parce qu'elle n'est isolée du tergite IX qu'à la base et qu'elle est fusionnée avec lui dans sa partie apicale.

L'existence d'un stigmate sur le premier segment génital des Pentatomides femelles ne semble pas avoir été signalée; on le trouve cependant régulièrement. Parmi les espèces que j'ai examinées à ce sujet, je l'ai trouvé bien développé, ouvert, fonctionnel, chez *Eurygaster maura* L., *Brachypelta aterrima* Fst., *Neottiglossa leporina* H.-S., *Staria lunata* Hahn, *Carpocoris purpureipennis* De G., *Palomena prasina* L., *Raphigaster nebulosa*. Chez d'autres espèces ce stigmate génital existe encore, mais atrophié, rudimentaire; c'est le cas de *Aelia acuminata* L., *Peribalus vernalis* Wolff, *P. sphacelatus* F., *Piezodorus lituratus* F., *Eurydema ornatum* L., *E. oleraceum* L. Par contre, il n'y a plus trace du stigmate chez *Graphosoma italicum* Fourcr. (fig. 2). L'existence ou le degré de développement du stigmate génital ne semble pas caractériser tel ou tel groupe systématique.

Deuxième segment génital, ou urite X. — Le sternite est représenté par un petit sclérite impair placé immédiatement après la vulve (fig. 1, *s. X*). Latéralement le sternite X s'articule avec deux pièces que j'ai nommées « palettes » et au sujet desquelles il y a lieu de formuler les mêmes observations que pour les sclérites triangulaires de l'urite IX. Ces palettes sont des épimérites (fig. 1, *pl. X*), les pleurites X, plutôt que des urotergites. Ces palettes sont des tergorhabdites, au sens de LACAZE-DUTHIERS; elles sont homologues des « styles » du segment génital du mâle des Pentatomides (BERLESE, *l. c.*, p. 330) et de celui des Réduviides (JEANNEL, *Reduviidae*, in Voy. Alluaud et Jeannel en Afr. Or., *Hemiptera*, III, p. 283).

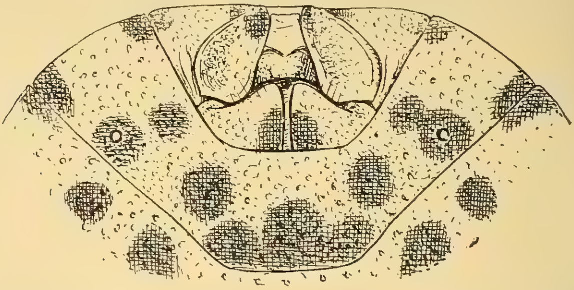


FIG. 2. Segments génitaux femelles chez *Graphosoma italicum* Fourcr , face ventrale. — Il n'existe pas de stigmates génitaux.

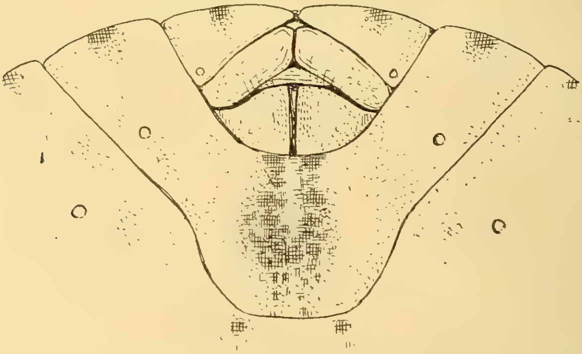


FIG 3. Segments génitaux femelles chez *Eurygaster maura* L., face ventrale.

Le tergite X est fusionné avec la partie médiane du tergite IX.

SEGMENT ANAL, OU URITE XI. — A la suite des segments génitaux se trouve le segment anal, un peu mieux développé chez les femelles que chez les mâles. En général, chez les femelles des Pentatomides, il apparait représenté par un petit sclérite quadrangulaire, placé après le sternite X, entre les bords internes des palettes (fig. 1, *u. XI*).

Chez *Eurygaster maura* le segment anal est très peu développé; chez cette espèce les palettes, comme d'ailleurs les pleurites IX, viennent en contact sur la ligne médiane, de façon que le segment anal n'apparait plus que comme un tout petit sclérite au niveau de l'orifice anal (fig. 3).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA FAUNE PYRÉNÉENNE : LE TRITON PALMÉ DANS LES PYRÉNÉES

Par R. **Despax**,

Préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

Le Triton palmé, *Triton palmatus* Schneid., est de beaucoup l'espèce d'Urodèle la plus répandue dans le Sud-Ouest de la France; dans la plaine sous-pyrénéenne il n'est pas de mares ou de fossés où il ne se rencontre, en grand nombre, au printemps et pendant le début de l'été.

Les auteurs qui se sont occupés de la distribution géographique de cette espèce, s'accordent pour fixer à environ 1.000 mètres d'altitude, la limite supérieure de son aire de répartition.

Bedriaga, dans son important travail sur les Urodèles d'Europe (1897, p. 436), dit, au sujet du Triton palmé : « In der Schweiz sollen diese Molche in höheren Gebirgen nicht vorkommen und nur selten in mehr als 850 M. Höhe zu finden sein. Ihr Wohngebiet in Frankreich ist entschieden die Ebene. » A la même époque, Gadeau de Kerville (1897, p. 229), dit expressément : « Il (le Triton palmé) vit dans les régions basses et dans les montagnes, mais ne se trouve pas au-dessus de 1.000 mètres d'altitude. » Plus récemment, Boulenger (1910, p. 133) dit de la même espèce: « En France, c'est le Triton le plus commun et on le rencontre partout, jusqu'à une altitude de 1.000 mètres environ dans les Alpes et dans les Pyrénées. »

Au cours de recherches faites durant ces dernières années dans les lacs pyrénéens, j'ai pu constater la présence du Triton palmé à des altitudes bien supérieures à la limite que lui assignent les auteurs cités.

J'ai recueilli moi-même des individus de cette espèce dans les localités suivantes :

En août 1910, dans des flaques de petite étendue, dans les environs du lac Vert, au-dessous des Graouès, au sud de Luchon, à une altitude de 1.960 m.

En juillet 1913, au lac de Bordère (désigné aussi sous le nom de lac de Bareilles) situé à 1.767 m., un peu avant le col de Pierrefitte, entre Arreau et Luchon.

En juillet 1914, au Plan des Etangs, au pied des Monts-Maudits, en territoire espagnol, à environ 1.900 m. Dans cette localité, le Triton palmé coexiste avec l'Euprocte des Pyrénées, *Triton asper* Dugès, espèce exclusivement montagnarde qui ne se rencontre guère au-dessous de 1.000 mètres.

En juillet 1920, au lac d'Araing, à 1.880 m., dans le Saint-Gironnais, au pied du pic de Crabère et du Mail-de-Louzès.

En août de la même année, dans le lac de Pradeille et dans ses voisins, l'étang Long et l'étang Noir, ces trois lacs sont situés entre 1.960 et 2.000 m., dans les Pyrénées-Orientales, à environ 10 kilomètres dans le nord-ouest de Montlouis.

Enfin, mon ami M. H. Gaussen, professeur au Lycée de Foix, m'a signalé la présence du Triton palmé dans l'étang d'Alatte, à 1.800 m., près du col de Saleix, entre Vicdessos et Aulus.

En présence de ces observations, il convient donc de reporter de 1.000 à 2.000 mètres, la limite supérieure de l'aire d'extension du Triton palmé dans la région pyrénéenne.

Les individus de cette espèce, vivant dans des stations voisines de cette limite supérieure sont, tant à l'état larvaire qu'à l'état adulte, sensiblement différents de ceux de la plaine.

Les larves prises le 14 juillet 1920 au lac d'Araing, sont remarquables par leur grande taille et par leur pigmentation; leur longueur totale est comprise entre 43 et 57 millimètres. Leur couleur est d'un gris plombé sombre sur les parties dorso-latérales du corps; ce fond sombre est, en outre, parsemé de macules noirâtres plus ou moins distinctes. La face ventrale est d'un blanc sale, un peu jaunâtre; la marge inférieure de la queue est de teinte plus claire que celle des flancs ou du dos. L'aspect d'ensemble est profondément différent de celui des larves de la plaine. Ces dernières sont de taille inférieure et de coloration autre; mesurée sur des larves prises aux environs immédiats de Toulouse, et arrivées à complet développement, la longueur totale oscille entre 28 et 34 mm. Ces dimensions paraissent être les dimensions normales, elles sont très voisines de celles données par BEDRIAGA (1897, p. 426). Le tableau ci-dessous met en évidence ces différences de taille; les dimensions sont données en millimètres et fractions de millimètres :

	Larves d'Araing.		Larves toulousaines.	
	A	B	A	B
Longueur totale	53	57	28	29
Longueur de la tête	9,5	10,3	6	6
Hauteur de la tête	5	5	3,5	3
Largeur de la tête	7	7,3	4	4,2
Longueur de la branchie supérieure	4	5	2,5	1,5
Longueur du tronc	18	21	9	10
Hauteur du tronc	6	6,5	4,5	3,8
Longueur de la queue	25,5	25,7	13	13
Long. du membre antérieur	10	11	5	6
Long. du membre postérieur	10	10	4	6
Hauteur de la queue	9	7	5	3

Chez les larves B de ce tableau la métamorphose est déjà commencée ainsi que l'indique la diminution de hauteur de la queue, et chez l'une d'elles la régression des branchies.

La coloration des larves toulousaines est, dans son ensemble, beaucoup plus claire que celle des larves de la montagne; le dos et les flancs sont d'un gris jaunâtre, la teinte jaune est souvent très distincte. Sur ce fond des macules brunes apparaissent, d'autant plus nettes que les larves sont plus près du moment de la métamorphose. Ces différences de coloration entre les larves de la plaine et celles de la montagne paraissent être en relation directe avec la différence d'habitat : Les larves des lacs pyrénéens se développent dans des eaux à température peu élevée (la température des eaux du lac d'Araing, prise le 14 juillet, à 11 heures, n'était que de 13°); celles de la plaine vivent dans des eaux dont la température atteint et souvent dépasse 20°. Or les expériences de FISCHEL (1896) et de FLEMMING (1897), ont montré que, chez Salamandra maculosa, la coloration des larves est sombre quand ces dernières sont élevées en eau froide, plus claire quand elles ont été maintenues à une température plus chaude.

Quant à la grande taille des larves de montagne, elle paraît en relation avec d'importantes particularités éthologiques sur lesquelles nous aurons à revenir.

Parmi les adultes recueillis en montagne, le plus grand nombre diffère plus ou moins de ceux de la plaine. Quelques-uns, cependant, ne présentent pas, avec ces derniers, de différences notables, tel est le cas pour les individus du Plan-des-Etangs.

Les Tritons palmés pris au lac de Bordère sont ceux qui s'écartent le plus du type habituel de l'espèce. Ce sont des animaux de grande taille, les mâles mesurent de 70 à 76,5 mm., les femelles de 74 à 88 mm. BOULENGER (1910, p. 132) indique comme taille de l'espèce 60 à 80 mm., ce qui correspond aux dimensions moyennes des individus de la plaine sous-pyrénéenne. Les mâles de la région toulousaine mesurent, le plus souvent, de 60 à 65 mm. et atteignent rarement 70 mm., les femelles sont généralement plus grandes que les mâles, mais les plus grandes ne dépassent guère 75 mm. BEDRIAGA (1897, p. 413) donne, comme taille maxima du Triton palmé, 92 mm. Les individus du lac de Bordère se rapprochent de la taille maxima; cette taille doit être rarement atteinte, si on en juge par les chiffres donnés par BOULENGER, chiffres qui paraissent représenter la taille normale de l'espèce.

Dans les proportions relatives des diverses parties du corps, deux particularités notables sont à signaler : la tête est plus volumineuse et les membres plus longs et plus grêles que chez les Tritons de la plaine. Chez ces derniers, la longueur de la tête, pour le mâle, est contenue environ deux fois dans la distance qui sépare l'insertion du membre antérieur de celle du membre postérieur, et presque deux fois et demi chez la femelle. Chez les individus du lac d'Araing, cette même longueur de la tête n'est plus contenue dans la même distance qu'une fois et demi chez le mâle et au plus deux fois chez la femelle.

Les membres sont longs et grêles, surtout chez le mâle; dans ce sexe, en ramenant le long des flancs le membre postérieur vers l'avant et le membre antérieur vers l'arrière, le bout des orteils atteint largement le pli du coude ; chez la femelle il dépasse légèrement le poignet. Dans les individus de la plaine, les membres étant mis dans la même position, chez le mâle le bout des orteils n'arrive, en général, qu'au poignet ou ne le dépasse que peu, chez la femelle l'extrémité du plus long orteil atteint seulement la base du plus long doigt.

La tête est sensiblement renflée en arrière, dans les deux sexes. Chez le mâle, la forme quadrangulaire du tronc est peu prononcée, les orteils ne sont pas entièrement palmés, il s'en suit que la différence d'aspect entre les deux sexes est moins prononcée que chez les Tritons de la plaine.

La coloration du dos et des côtés du corps est sombre, ces régions étant couvertes de mouchetures noir bleuâtre, nombreuses et serrées; sur les flancs ces mouchetures se fusionnent souvent en formant un dessin vermiculé. Chez les mâles la face ventrale est marquée de taches sombres, arrondies, qui occupent même la ligne médio-ventrale, chez les femelles ces taches sont absentes ou peu visibles. La queue des mâles est ornée, de chaque côté, de deux bandes noir bleuâtre, formées par la fusion de deux rangées de taches, bordant la marge supérieure et inférieure à la base du repli natatoire; entre ces deux bandes s'intercale une ligne de taches de même couleur occupant la région médiane des côtés de la queue.

Les Tritons de la plaine sont, en général, de couleur plus claire, surtout les mâles, chez qui les mouchetures des flancs sont plus distantes les unes des autres et moins souvent fusionnées, leur queue ne présente que deux rangées de taches, le plus souvent bien séparées, placées sur les marges supérieure et inférieure, à la base du repli natatoire, entre ces deux rangées la partie médiane des côtés de la queue est presque toujours dépourvue de taches.

Ces particularités morphologiques, jointes à leur coloration spéciale, donnent aux Tritons du lac de Bordère un faciès si différent de celui des Tritons de la plaine sous-pyrénéenne que l'on peut se demander s'ils ne forment pas une race géographique distincte.

La réponse à cette question ne pourra être formulée de façon certaine que le jour où il sera possible d'examiner des échantillons plus nombreux que ceux que j'ai pu réunir et provenant de localités également plus nombreuses; alors seulement on pourra apprécier le degré de constance et la valeur des caractères signalés plus haut. Dès à présent, l'examen des individus pris au lac d'Araing permet de penser que des formes intermédiaires relient la forme du lac de Bordère à celle de la plaine, Ces Tritons d'Araing sont de très grande taille, les mâles atteignent 87 mm. de longueur totale, les femelles 93 mm. La tête est très volumineuse, leur faciès est voisin de celui des Tritons du lac de Bordère; mais leurs membres, quoique longs, sont moins grêles, les orteils des mâles sont plus largement palmés, la coloration est beaucoup plus claire; par ces caractères, ils se rapprochent de la forme typique.

L'habitat aux hautes altitudes entraîne d'importantes particularités éthologiques.

En plaine, et sous le climat toulousain, le cycle vital du Triton palmé peut se résumer de la façon suivante : les adultes, après avoir hiverné à terre, gagnent les eaux dès le début du printemps et y pondent après un séjour plus ou moins long. La ponte peut avoir lieu dès février et jusqu'en mai et juin on peut rencontrer des femelles en train de pondre. Les larves provenant de ces pontes se développent dans le courant du printemps et du début de l'été, elles se métamorphosent et quittent l'eau, sous la forme de jeunes abranches, avant l'arrivée de l'hiver. Des observations faites dans le courant de l'année 1920 à la Station d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Toulouse, m'ont montré que la vie à l'état branchifère peut être de courte durée : des larves, provenant d'œufs déposés dans la deuxième quinzaine d'avril, ont atteint leur complet développement vers le 15 août et, à la fin du même mois, elles avaient toutes quitté l'eau. L'état adulte n'est vraisemblablement atteint que deux ans après la ponte, comme le suppose Bedriaga. Des observations précises me manquent sur le point de savoir si ces animaux retournent à l'eau dès la première année après la ponte ou seulement la deuxième. Quoi qu'il en soit, entre la période de vie larvaire, aquatique, et la période de reproduction durant laquelle les adultes mènent aussi une existence aquatique, se place toujours une période de vie terrestre plus ou moins prolongée.

Il n'en est pas toujours de même en montagne.

Les recherches faites en juillet 1920 au lac d'Araing ne m'ont procuré que des larves de grande taille, la plupart ayant plus de 50 mm. de longueur, et des adultes; je n'ai trouvé ni jeunes larves ni pontes. Force était de conclure que la période de ponte n'était pas encore commencée et que les larves vivant à ce moment dans le lac avaient hiverné dans ses eaux, et provenaient de pontes de l'année précédente. La vie à l'état branchifère se prolonge donc là beaucoup plus longtemps qu'en plaine.

Cette prolongation de la vie larvaire paraît être directement liée aux conditions d'existence, très spéciales, qu'offrent les lacs de montagne.

Suivant leur altitude et leur orientation, leurs eaux ne dégèlent qu'à la fin de mai ou durant le mois de juin. Les observations faites au lac d'Araing permettent de croire que la ponte n'a pas lieu immédiatement après le dégel, mais seulement quand les eaux se sont suffisamment réchauffées, c'est-à-dire vers la deuxième quinzaine de juillet et peut-être même en août. L'époque de la ponte est donc beaucoup plus tardive qu'en plaine. D'autre part, dès octobre, la température baisse rapidement et, en novembre, les lacs situés à l'altitude du lac d'Araing sont de nouveau pris par les glaces.

Les Tritons ne disposent donc que de trois mois et demi au maximum entre le moment de la ponte et le gel de la surface des eaux. Ce temps paraît manifestement insuffisant pour passer de l'œuf à l'état de jeune abranche. En effet, sous le climat de Toulouse et dans des eaux bien plus chaudes, il s'écoule un minimum de quatre mois entre la ponte et la métamorphose; or les expériences de HIGGENBOTHAM (1850) et de O. HERTWIG (1896-1898) ont montré que pour une même espèce l'abaissement de la température augmente la durée de l'incubation et diminue la vitesse d'accroissement des larves; dans les lacs, les larves, surprises par l'arrivée des froids avant d'avoir complété leur développement, doivent hiverner à l'état branchifère. Il en est d'ailleurs ainsi pour l'Euprocte des Pyrénées qui, au lac d'Oncet (2.300 m.), n'éclôt que fin août ou début de septembre, et se métamorphose dans le courant de l'année suivante.

Parmi les individus pris au lac d'Araing, un animal de moins grande taille que les autres, présentait sur la partie postérieure des côtés de la tête, trois petites tubérosités qui paraissaient marquer la place des branchies récemment disparues.

Ce fait permettait de supposer que, au moins pour certains individus, l'état branchifère se prolongeait jusqu'aux approches de la maturité sexuelle, qui, dans ce cas, était atteinte sans que la vie aquatique ait été interrompue par un séjour à terre.

Cette hypothèse s'est trouvée entièrement confirmée par les recherches faites en août 1920 au lac de Pradeille. J'ai pris, dans ce lac, un certain nombre d'individus des deux sexes arrivés à maturité sexuelle ou tout près d'y parvenir, certains en livrée de noce, et présentant encore des caractères larvaires. Tous présentent la fente branchiale externe ouverte et tous, sauf un mâle, portent des branchies externes, en voie de régression il est vrai, mais encore bien visibles. Les mâles mesuraient de 60 à 62 mm. de longueur totale, les femelles de 65 à 70. A la dissection on trouve des grappes ovariennes occupant une grande partie de la cavité abdominale, cependant chez quelques femelles, les ovules ne paraissent pas avoir atteint leur complet développement. Les mâles paraissent plus avancés, les testicules sont très volumineux.

On se trouve donc ici en présence d'un cas de Néoténie, au moins partielle, couronnement d'une vie larvaire prolongée sous l'influence du climat montagnard. Il n'est pas sans intérêt de rappeler que les cas de Néoténie, bien connus, observés chez le Triton alpestre par Filippo de Filippi (1862) et par De Betta (1864) se rapportent à des animaux trouvés dans des localités élevées des Alpes. Le dernier de ces auteurs estime que ces larves néoténiques du Triton alpestre doivent être considérés comme des individus dont le développement complet avait été retardé : « e questo dipendentemente forse dalle *sole circostanza delle propria abitazione in luoghi sempre elevati e di bassa temperatura.* » Ces mêmes causes agissent dans les Pyrénées sur le Triton palmé comme elles le font dans les Alpes sur le Triton alpestre.

En somme, dans les Pyrénées, le Triton palmé s'élève à des altitudes supérieures à celles indiquées jusqu'ici par les auteurs. Il peut atteindre 2.000 mètres; mais à ces hauteurs, les conditions du milieu, très différentes de celles de la plaine, entraînent, dans le cycle vital de l'espèce d'importantes modifications, la durée de la vie larvaire est considérablement augmentée, ce qui se traduit par une augmentation de la taille maxima des larves. Au moins dans certaines localités, cette longue durée de la vie larvaire aboutit à des cas de Néoténie, les individus parvenant à maturité sexuelle avant d'avoir perdu tous leurs caractères larvaires.

Les adultes eux-mêmes sont, à des degrés divers, suivant les localités, modifiés par ces conditions de milieu, à tel point que, dans les cas extrêmes, on peut se demander s'il ne serait pas possible de distinguer une race pyrénéenne du Triton palmé, distincte de la forme typique de la plaine sous-pyrénéenne.

Travail de la Station d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Toulouse.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE DES AUTEURS CITÉS

1897. Bedriaga (J. Von). — Die Lurchfauna Europa's; II, *Urodela,* Schwanzlurche. *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou,* année 1896.

1910. Boulenger (G.-A.). — Les Batraciens et principalement ceux d'Europe. *Paris, Doin.*

1864. De Betta. — Note al Prospetto sistematico degli Anfibi Europei in Monografia degli Anfibi Urodeli italiani. *Memorie dell'I. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti,* vol. XI, part. III, p. 563. Cité d'après Gasco, 1880.

1862. Filippo de Filippi. — Sulla larva del *Triton alpestris. Archivo per la Zoologia, l'Anatomia e la Fisiologia,* Genova, vol. Ier, pp. 206, 211. Cité d'après Gasco, 1880.

1896. Fischel. — Ueber Beeinflussung und Entwickelung des Pigmentes. *Archiv. f. mikroskop. Anat.,* Band XLVII, p. 721; Taf. 37, fig. 1 et 2.

1897. Flemming. — Weitere Bemerkungen über den Einfluss von Licht und Temperatur auf die Fârbung der Salamanderlarve, *Archiv. f. mikroskop. Anat.,* Band. XLVIII, p. 690.

1897. Gadeau de Kerville. — Faune de Normandie, dans *Bull. Soc. Amis des Sc. Nat.,* Rouen, 4me série, 32me année.

1880. Gasco (F.). — Intorno alla Storia dello svillupo del *Tritone alpestris,* Laur. *Annali del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova,* vol. XVI, p. 133.

1896. Hertwig (O.). — Ueber den Einfluss verschiedener Temperaturen auf die Entwickelung der Froscheier. *Zitz. Berlin Akad.* Cité d'après Morgan, 1910.

1898. Hertwig (O.). — Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Entwickelung von *Rana fusca* und *Rana esculenta. Archiv. f. mikroskop. Anat.,* Band LI, pp. 139 et suiv.

1850. Higgenbotham. — Influence of physical agents on the development of the Tadpole of the Triton and of the Frog. *Phil. Trans. Roy. Soc. London.*

1910. Morgan (T.-H.). — Experimental Zoology. *New-York, Mc Millan,* p. 260.

NOTE SUR LA PEAU ET LES GLANDES CUTANÉES DU TRITON DE HAGENMÜLLER, *TRITON* (s. g. *PLEURODELES*) *HAGENMÜLLERI* LATASTE

Par R. DESPAX,

Préparateur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

Le Triton de Hagenmüller est un des rares Urodèles du Nord-africain, il est étroitement apparenté au Triton de Poiret, *Pleurodeles Poireti* Gervais, dont il ne se sépare que par de minimes différences spécifiques. Le premier paraît cantonné dans l'Est de l'Algérie et a été signalé en Tunisie; il est relativement fréquent aux environs de Bône. Le second le remplace dans les provinces d'Alger et d'Oran. Tous deux sont voisins du grand Triton de Waltl, *Pleurodeles Waltlii* Michah., qui existe au Maroc, à Tanger et dans une grande partie de l'Espagne.

J'ai pu recueillir quelques individus du Triton de Hagenmüller, dans les environs de Bône, en 1917, grâce aux indications et à l'inépuisable complaisance d'un naturaliste bien connu, M. Chevreux.

Ce Pleurodèle m'a paru localisé dans les régions argileuses, où le terrain conserve, en été, quelque humidité en profondeur.

J'ai observé sa ponte, en février, dans un trou rempli d'eau, large à peine de deux mètres, creusé dans l'argile par des potiers indigènes. En été, j'en ai trouvé, profondément enfoncés dans des fentes de retrait du sol aux abords d'une briqueterie, près d'Hippone.

Chez l'adulte, les téguments sont beaucoup plus rugueux que ceux des Tritons proprement dits. La face supérieure du corps et presque toute la surface de la queue sont parsemées de nombreux tubercules cutanés en forme de petits cônes, d'aspect corné, peu élevés et à sommet obtus.

Des productions tégumentaires analogues s'observent chez *Pleurodeles Waltlii* Michah., et chez d'autres Urodèles, en particulier chez l'Euprocte des Pyrénées, *Triton* (s. g. *Euproctus*) *asper* Dugès, dont le faciès se rapproche beaucoup de celui du Pleurodèle africain; toutefois, ce dernier est de plus petite taille, ses membres sont moins robustes, ses tubercules cutanés moins élevés et plus mousses.

Les flancs présentent une surface plus rugueuse encore que la face dorsale. Cette rugosité est due bien moins aux tubercules cornés, qui sont là très réduits ou nuls, qu'à la présence de profonds sillons transversaux, recoupés par des sillons longitudinaux, dont l'ensemble délimite à la surface des téguments des aires en relief.

Les jeunes ont la peau beaucoup moins rugueuse, les plus petits individus que j'ai observés ne présentent que quelques tubercules dans la région de la nuque.

L'étude des téguments, faite sur des coupes pratiquées en séries dans les diverses régions du corps, montre plusieurs particularités intéressantes. Parmi elles, la plus frappante, consiste dans le développement considérable du système glandulaire cutané.

L'épiderme, abstraction faite des tubercules cutanés, présente à peu près partout la même épaisseur. Il comprend un *stratum corneum* superficiel qui recouvre trois autres assises cellulaires: deux moyennes, formant le *stratum intermedium,* à noyaux presque sphériques; la dernière, profonde, ou *stratum mucosum,* dont les noyaux volumineux sont ovoïdes, à grand axe perpendiculaire à la surface de la peau. La face externe de la couche cornée est finement ondulée sur les régions dorsale et latérale du corps, elle est lisse dans la région abdominale.

Le derme, à l'inverse de l'épiderme, varie considérablement d'importance. Dans la peau de la région abdominale, il mesure de deux à quatre fois l'épaisseur de l'épiderme qui le recouvre, mais dans la peau des flancs et de la queue, il atteint, par places, dix à vingt fois cette même épaisseur.

La partie tout à fait supérieure du derme présente, immédiatement au dessous du *stratum mucosum* épidermique, une zone vasculo-pigmentaire normale, semblable à celle que l'on observe chez la plupart des autres Urodèles. Les capillaires cutanés circulent souvent au contact même du *stratum mucosum,* mais sans pénétrer entre les cellules épithéliales. Chez *Pleurodeles Waltlii* Michah., au contraire, LEYDIG (1879) a montré que les capillaires cutanés formaient, par places, des boucles vasculaires s'enfonçant dans l'épiderme. J'ai signalé, ailleurs, (DESPAX, 1914) que, chez *Euproctus asper* Dugès, le réseau capillaire cutané occupait une place plus superficielle encore et devenait presque intra-épithélial.

La peau offre à considérer deux catégories de formations tégumentaires, les unes superficielles : les tubercules cornés, les autres profondes : les glandes cutanées. Les premières sont à la fois épidermiques et dermiques, les deux couches de la peau concourant à leur constitution; les secondes, quoique d'origine purement épidermique, sont presque entièrement enfoncées dans le derme qui leur fournit une enveloppe conjonctive.

Les tubercules cutanés sont essentiellement formés d'une coiffe épidermique recouvrant une papille dermique. Cette papille, qui s'élève au dessus du niveau moyen de la zone supérieure du derme, contient toujours une, et parfois, deux glandes cutanées.

L'épiderme au dessus de la papille est épaissi, l'augmentation d'épaisseur intéresse les assises du *stratum intermedium* et surtout le *stratum corneum,* ce dernier est, en outre, fortement rembruni.

L'épaisseur maxima des diverses assises épithéliales s'observe vers le sommet du cône, elles s'amincissent graduellement en descendant vers la base pour se raccorder aux assises normales de l'épiderme.

Il est possible de distinguer deux types de tubercules cutanés : dans le premier, la papille dermique ne renferme qu'une seule glande dont le canal excréteur traverse la coiffe épidermique pour déboucher au sommet même du cône; dans le second type, la papille dermique contient souvent deux glandes, les canaux excréteurs qui en partent traversent obliquement la coiffe épithéliale et s'ouvrent sur les flancs du tubercule, bien au dessous de son sommet.

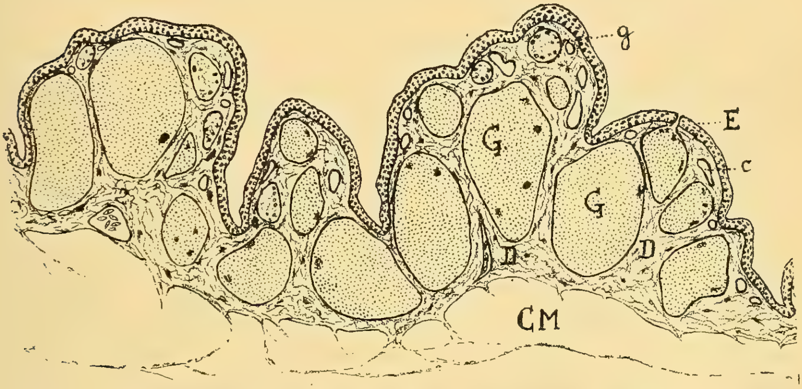
Les tubercules de ce type ont la base plus large et le sommet plus obtus que ceux du type précédent.

Les tubercules à ouverture glandulaire apicale sont comparables à ceux d'*Euproctus asper* Dugès. Les autres, à orifice glandulaire latéral, ont été déjà signalés par GOGORZA (1908-1909) chez *Pleurodeles Waltlii* Michah.; cet auteur décrit aussi chez cette espèce des tubercules entièrement formés par un massif de cellules épidermiques; de semblables productions épidermiques paraissent manquer chez *Pleurodeles Hagenmülleri* Lataste.

On observe dans la peau du Triton de Hagenmüller les deux formes de glandes généralement distinguées par les auteurs : petites glandes ou glandes muqueuses et glandes à venin ou glandes granuleuses.

Les glandes muqueuses sont conformes au type normal de cette catégorie. Les glandes granuleuses atteignent un développement considérable, ce sont elles qui impriment à la peau de cette espèce son caractère propre.

Dans la peau de la tête, de la région dorsale et dans celle de l'abdomen, ces glandes sont de taille moyenne, presque sphériques ou légèrement aplaties, elles restent assez distantes les unes des autres. Elles sont plus nombreuses et de taille bien supérieure dans la peau des flancs et de la queue.



Coupe de la peau des flancs du Triton de Hagenmüller : E, épiderme; D, derme; CM, couche musculaire sous-cutanée; G, glandes granuleuses; g, glandes muqueuses ; c, capillaires cutanés. Grossissement × 40.

La peau des flancs, ainsi qu'il a été dit plus haut, est creusée de profonds sillons qui délimitent de courts bourrelets irréguliers. En coupe, ces bourrelets se montrent constitués, au dessous de l'épiderme, par un derme très épais entourant des glandes granuleuses énormes. Ces glandes sont si nombreuses et si rapprochées que la partie moyenne du derme se présente sous forme de travées conjonctives, parfois très minces, séparant les glandes les unes des autres. Ces dernières, par suite de leur pression réciproque, sont irrégulièrement ovoïdes, à grand axe sensiblement perpendiculaire à la surface. Leur plus grand diamètre mesure de 370 à 550 μ. Entre elles, dans l'espace séparant leurs parties supérieures, s'intercalent quelques petites glandes muqueuses.

Le système glandulaire atteint son maximum de développement dans la peau de la queue, en particulier dans la partie basilaire de cet organe. Au dessous de l'épiderme les glandes, serrées les uns contre les autres, forment un épais revêtement glandulaire qui entoure complètement la queue. Le plus grand diamètre de ces glandes est compris entre 650 et 900 μ. Les plus volumineuses sont situées dans la région dorsale (1).

Ces grosses glandes, ainsi pressées les unes contre les autres et séparées seulement par de très minces cloisons conjonctives, forment un complexe glandulaire qui rappelle les glandes parotoïdes de certains Anoures.

Le Pleurodèle de Hagenmüller semble bien être l'Urodèle paléarctique chez lequel le système glandulaire cutané est le plus développé. Un autre Urodèle, le Triton crêté, présente quelque ressemblance avec le Pleurodèle algérien; on observe, en effet, chez cette espèce, des glandes de la queue plus volumineuses que celles du reste du corps. Mais pour trouver une disposition glandulaire comparable à ce que nous venons de décrire, il faut s'adresser à un petit Urodèle californien, *Plethodon oregonensis* Cope, chez lequel la face dorsale de la queue est pourvue d'un revêtement glandulaire complet. Marian E. Hubbard (1903, pl. XVI, *fig. 4.*) A la différence de ce qui s'observe chez *Pleurodeles Hagenmülleri* Lataste, la couche glandulaire n'est pas continue sur la face inférieure de la queue.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE DES AUTEURS CITÉS

1914. Despax. — Note sur la vascularisation de la peau chez l'Euprocte des Pyrénées, *Triton* (s. g. *Euproctus*) *asper* Dugès. (*Bull. Soc. Zool. France,* t. XXXIX, p. 215.)

1908. Gogorza y Gonzales. — Las glandulas cutaneas del Gallipato (*Pleurodeles Waltlii* Mich.). (*Associacion española para el progresso de las Sciencas.* Sesion del 23 de octubre de 1908.)

1909. Gogorza y Gonzales. — Estudio anatomico de la piel del Gallipato (*Pleurodeles Waltlii* Mich.). (*Memorias de la R. Soc. española de Historia natural,* t. VI, memoria 3a.)

---

(1) A titre de comparaison on peut noter que chez *Euproctus asper* Dugès, dont la taille est supérieure à celle de *Pleurodeles Hagenmülleri* Lataste, les glandes de la peau des flancs mesurent seulement de 300 à 400 μ de diamètre, celles de la queue ne dépassant guère 320 μ.

1879. Leydig. — Die Rippenstacheln des *Pleurodeles Waltlii.* (*Archiv. f. Naturgeschichte,* t. XLV, p. 217.)

1903. Marian E. Hubbard. — Correlated protective devices in some California Salamanders. *(University of California publications, Zoology,* V. I., no. 4, p. 157.)

UNE HERBORISATION AU PORT DE SALEIX (ARIÈGE)

Par H. Gaussen,
Agrégé de l'Université.

Le Port de Saleix (1.801 m.) est sur la ligne de partage des eaux du bassin de l'Ariège et de celui du Salat. La crète qui forme ce col sépare la vallée du ruisseau de Saleix, affluent de rive gauche du Vicdessos, de celle d'un petit affluent de rive droite du Garbet qui est la rivière d'Aulus. L'herborisation dont je vais donner les résultats essentiels s'est faite le 7 août 1920 entre Auzat sur le Vicdessos et le Port de Saleix.

La route suivie passe dans les terrains secondaires métamorphisés de la nappe B de M. L. Bertrand. Elle est souvent au contact de cette nappe et de la grande masse granitique des montagnes de Bassiès. Les terrains secondaires sont surtout des calcaires urgoniens marmorisés, des schistes albiens, des dolomies jurassiques, du lias marneux et du lias calcaire métamorphisés eux aussi. Dans le paysage dominent les rochers urgoniens et jurassiques arides et exposés au midi, à la « solana », suivant l'expression pyrénéenne. Le contraste est frappant avec les forêts des pentes granitiques de l'ubach et les prairies et les bois qui couvrent les pentes sur le versant d'Aulus formé de dépôts glaciaires.

Le climat est plus sec sur le versant de Vicdessos que sur celui d'Aulus (pendant les quatre mois de juillet, août, septembre, octobre, il tombe environ 300 mm. de pluie à Vicdessos et plus de 450 à Aulus à peu près à la même altitude).

Ces raisons expliquent comment le voyageur qui vient d'Aulus a l'illusion d'entrer sous un ciel presque méditerranéen, quand il traverse le Port de Saleix. M. Blanchard, quand il a visité cette région, a été frappé de ce contraste et a parlé de climat à « tendances méditerranéennes » (1).

Je vais examiner ici si la flore révèle qu'il y a là véritablement un premier éveil du monde méditerranéen ou si, au contraire, l'aspect méridional est uniquement dû à la flore calcicole, à l'exposition, à la sécheresse relative du versant de Vicdessos.

Il faut faire deux parts dans l'herborisation comme dans la topographie :

1° La partie inférieure, d'Auzat (740 m.) à la Crouzette, vers 1.400 m. d'altitude ;

2° La haute vallée de la Crouzette aux escarpements du Port de Saleix, 1.801 m.

1° La vallée inférieure.

Elle participe de la flore des montagnes calcaires de Vicdessos. L'exposition et la pente de la rive gauche qui porte le village de Saleix en font un versant très chaud, cultivé en innombrables terrasses jusqu'à une altitude assez élevée.

Flore. — On y trouve une flore calcicole banale qui ne contient pas d'éléments franchement méridionaux. Voici la liste des plantes plus ou moins calcicoles les plus répandues au mois d'août :

Helianthemum polifolium DC.
Ononis Natrix L.
Ononis Columnae All.
Bupleurum tenuifolium L.
Asperula cynanchica L.
Linaria supina Desf.
Stachys recta L.
Teucrium Chamaedrys L.
Teucrium pyrenaicum L.
Quercus pubescens Willd.
Buxus sempervirens L.
Rumex scutatus L.

— Comme plantes donnant quelque caractère méridional, on peut ajouter à :

Bupleurum tenuifolium L. et *Teucrium pyrenaicum* L. déjà cités : *Antirrhinum majus* L. (introduit ?) et *Kœleria setacea* Pers.

— Les influences montagnardes se font déjà sentir avec :

Dianthus monspessulanus L.
Scabiosa pyrenaica All.
Teucrium pyrenaicum L.

---

(1) R. Blanchard. La morphologie des Pyrénées françaises, *Annales de Géographie*, 15 juillet 1914, p. 322.

Végétation. — Si la végétation de ce versant ensoleillé n'avait pas été modifiée par l'homme, il serait sans doute recouvert d'une forêt de *Quercus pubescens* et *Ulmus montana* avec sous-bois de *Buxus sempervirens.*

Le fond de la vallée est boisé le long du ruisseau par le cortège de Frênes, Aunes et Peupliers qui accompagnent tous les torrents de la région.

En somme, le cachet méridional est bien faible, plus faible même que dans le reste de la région de Vicdessos. Il faut aller bien plus bas, du côté de Tarascon-sur-Ariège, pour voir apparaître le chêne vert avec un cortège de plantes qui permettent de parler d'influences méditerranéennes. Ici, il y a simplement des calcaires, une exposition sèche, une forte pente et un climat relativement sec, en été tout au moins.

2° La vallée supérieure.

Le chemin, dans la vallée supérieure, continue à suivre le versant calcaire à la solana.

Flore. — Cette partie de l'herborisation est intéressante par sa flore montagnarde. Voici une liste où les plantes les plus montagnardes sont marquées d'une astérisque. Celles qui sont spéciales aux Pyrénées sont en caractères gras :

* **Ranunculus Gouani Willd.**
* Viola cornuta L.
* Arenaria ciliata L.
* Gypsophila repens L.
* Hypericum nummularium L.
* Rhamnus pumila Turra.
Anthyllis Vulneraria L.
Trifolium ochroleucum Huds.
* **Potentilla alchemilloides Lap.**
* Paronychia capitata Lamk.
* Saxifraga aizoides L.
* **Saxifraga umbrosa L.**
* Saxifraga cœsia L.
* Saxifraga androsacea L.
* Saxifraga Aizoon Jacq.
Pimpinella Saxifraga L.
* Laserpitium Nestleri S. Willm.
* **Bupleurum angulosum L.**
Galium silvestre Poll.
* Campanula Scheuchzeri Vill.
* Campanula rhomboidalis L.
* Gentiana angulosa Bieb.
Digitalis lutea L.
Euphrasia stricta Host.
Stachys recta L.
* Calamintha alpina Lamk.
* Betonica Alopecuros L.
* Daphne Laureola L.
* **Passerina calycina DC.**
Fagus silvatica L.
Scilla verna Huds.
* Carex sempervirens L.

C'est là une flore calcicole montagnarde. Il est intéressant de considérer parmi ces plantes, celles dont l'aire ne s'étend pas sur la totalité des Pyrénées. Ce sont :

Hypericum nummularium L.
Potentilla alchemilloides Lap.
Campanula Scheuchzeri Vill.
Betonica Alopecuros L.
Passerina calycina D. C.

Ces cinq plantes se trouvent dans les Pyrénées centrales. *Campanula Scheuchzeri* joint à cette aire les Pyrénées orientales; les quatre autres, au contraire, y joignent les Pyrénées occidentales. Donc, parmi ces plantes, quatre sur cinq sont des espèces occidentales pour qui la région de Vicdessos est une limite orientale (1).

Ainsi, contrairement à l'impression que donnent le paysage aride et les couleurs vives des rochers, la flore n'est pas méridionale. La vallée de Saleix est à l'E. du domaine occidental, mais elle en fait partie. Il faut aller plus à l'E. encore pour trouver dans l'Ariège des indices certains de l'influence méditerranéenne.

Au-delà du col, sur son versant septentrional, les dépôts glaciaires font apparaître la lande montagnarde formée de :

Rhododendron ferrugineum L.
Vaccinium Myrtillus L.
Calluna vulgaris Salisb.
Juniperus communis L.

Sur les pentes un peu plus méridionales, on trouve, comme toujours, dans l'Ariège, *Festuca Eskia Ram.* avec *Trifolium alpinum* L.

Ici il n'est naturellement plus question de flore méridionale.

VÉGÉTATION. — Avant d'arriver au col, on traverse un bassin de prairies ravinées par places par de profondes entailles creusées par des torrents ou des avalanches qui ont emporté le chemin. Sur la rive gauche, des hêtres, rendus nains par la dent des troupeaux, indiquent la possibilité de la forêt jusque vers

---

(1) Dans leur *Florule du Val d'Aran* (Le Mans, 1913), MM. les abbés COSTE et SOULIÉ signalent que le Val d'Aran est la limite orientale de *Potentilla alchemilloides* et de *Betonica Alopecuros*. Il faut reporter cette limite plus à l'est.

1.600 m. Sur la rive droite, la forêt de hêtres arrive à peu près à cette altitude. Plus haut, sur la rive gauche, les rochers calcaires et dolomitiques donnent au paysage un caractère méridional. Nous avons vu comment cette impression ne correspond pas à une flore rupicole méridionale.

En résumé, dans la vallée de Saleix le paysage méridional qui frappe le voyageur venu d'Aulus est essentiellement dû à la nature calcaire de la rive gauche exposée au midi et sous un climat plus sec en été. La flore n'est pas composée d'éléments méridionaux. Dans la vallée inférieure, c'est une flore calcicole banale, dans la vallée supérieure quelques plantes indiquent plutôt des affinités avec les Pyrénées plus occidentales.

NOTES SUR LES HEMIPTÈRES-HETEROPTÈRES

Par H. RIBAUT.

I. — **Rhinocoris iracundus** (Poda) et **Rh. cruentus** (F.).

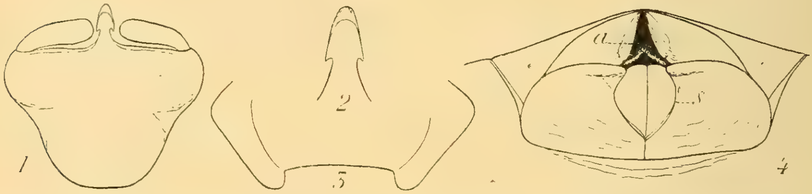
Deux espèces sont actuellement confondues sous le nom de *Rhinocoris iracundus* (Poda) bien que la forme des pièces génito-anales et des angles postérieurs du pronotum permette de les distinguer l'une de l'autre avec la plus grande netteté. Les auteurs anciens (SCHRANK 1776, SULZER 1776, FABRICIUS 1787, GMELIN 1788, GERMAR 1816, KOLENATI 1856) avaient bien séparé de l'espèce de PODA un certain nombre de formes voisines, mais comme ils s'étaient basés uniquement sur des caractères de coloration que, dans la suite, on a estimés extrêmement variables, seul le nom spécifique *iracundus* a été retenu. En réalité, si chez l'une et l'autre espèce l'étendue relative du noir et du rouge sur la tête, le pronotum et les pattes présente de grandes variations, il n'en est pas de même de la coloration de l'abdomen qui se rattache à deux types correspondant précisément, sauf de très rares exceptions, aux deux conformations des pièces génito-anales et des angles postérieurs du pronotum. Dans l'un de ces deux types, le ventre (connexivum non compris) est entièrement noir, dans l'autre il est rouge avec trois rangées longitudinales de taches noires. Le premier correspond à la diagnose donnée par Poda de son *Cimex iracundus;* l'autre a été, pour la première fois, à ma connaissance, signalé par Fabricius, en 1787, dans la description de son *Reduvius cruentus* (1). Jusqu'à plus ample informé, je rétablirai donc ce dernier nom spécifique pour désigner l'une des deux espèces en question.

Voici les caractères essentiels qui séparent *Rh. iracundus* et *Rh. cruentus :*

Rhinocoris iracundus (Poda 1761)

I. — Bord postérieur du sternite génital du mâle muni au milieu d'un prolongement en fer de lance (fig. 1 et 2).

II. — Ouverture anale de la femelle comprimée en forme de V (fig. 4, *a*).



Rhinocoris iracundus (Poda). — Fig. 1 : sternite génital du mâle et styles. — Fig. 2 : prolongement du bord postérieur du sternite génital du mâle — Fig 3 : partie postérieure du pronotum. — Fig. 4 : parties génito-anales de la femelle ; *a*, bord de l'ouverture anale ; *s*, bord interne des moitiés du sternite génital.

III. — Bord interne des moitiés du sternite génital de la femelle à échancrure arrondie (fig. 4, *s*).

IV. — Lobes postérieurs du pronotum à bord interne presque parallèle à l'axe du corps (fig. 3).

V. — Sternite génital du mâle noir avec le bord postérieur rougeâtre. Styles noirs en dessus, rougeâtres en dessous.

VI. — En général, ventre noir.

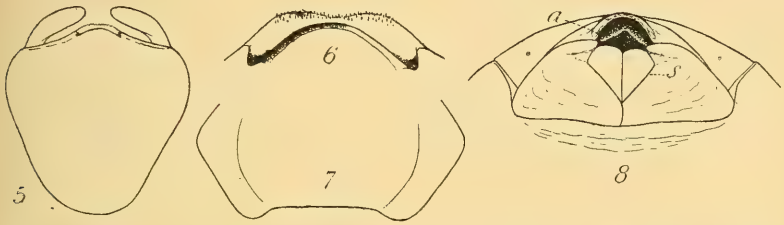
---

(1) Rey *(Revue d'Entomologie,* 1888, p. 194) rapporte les individus à ventre rouge taché de noir au *Reduvius rubricus* Germar 1816. Je ne vois pas pourquoi la description de *Reduvius cruentus* F. 1787 ne leur conviendrait pas aussi bien.

Rhinocoris cruentus (F. 1787).

I. — Bord postérieur du sternite génital du mâle non prolongé, muni au milieu d'un épaississement en forme d'accent circonflexe (fig. 5 et 6).

II. — Ouverture anale de la femelle non comprimée, en demi-cercle (fig. 8, *a*).



Rhinocoris cruentus (F.). — Fig. 5 : sternite génital du mâle et styles — Fig. 6 : région médiane du bord postérieur du sternite génital du mâle. — Fig. 7 : partie postérieure du pronotum. — Fig. 8 : parties génito-anales de la femelle ; *a*, bord de l'ouverture anale ; *s*, bord interne des moitiés du sternite génital.

III. — Bord interne des moitiés du sternite génital de la femelle à échancrure anguleuse (fig. 8, *s*).

IV. — Lobes postérieurs du pronotum à bord interne fortement transverse (fig. 7).

V. — Sternite génital du mâle entièrement rouge (sauf les pointes de l'épaississement médian du bord postérieur). Styles entièrement rouges.

VI. — En général, ventre rouge, avec trois rangées longitudinales de taches noires.

Les exemplaires français de *Rh. iracundus* étudiés proviennent de Digne (Basses-Alpes), Saint-Raphaël (Var), Béziers (Hérault), île Sainte-Lucie (Aude), Port-Vendres (Pyrénées-Orientales), Banyuls (Pyrénées-Orientales), Saint-Béat (Haute-Garonne). J'ai également vu des exemplaires de la Catalogne espagnole.

Les exemplaires français de *Rh. cruentus* proviennent de Chamonix (Haute-Savoie), Aix (Savoie), Avignon (Vaucluse), la Camargue (Bouches-du-Rhône), Uzès (Gard), Carcassonne (Aude), Castres (Tarn), Toulouse (Haute-Garonne), Périgueux (Dordogne). J'ai vu aussi des exemplaires de cette espèce qui provenaient de la Suisse.

II. — **Aphanus (Xanthochilus) brevirostris** n. sp.

Reuter, en 1885 (1), a fixé les caractères de *Aphanus quadratus* (Fabr.) parmi lesquels figurent la longueur du rostre dont l'extrémité du dernier article atteint presque les hanches postérieures et celle du deuxième article le milieu du mesosternum, ainsi que la coloration du clavus dont la marge scutellaire est concolore.

Jusqu'ici je n'ai jamais retrouvé ces deux caractères chez les individus français que les hemiptéristes rattachent par habitude à l'espèce de Fabricius. Chez tous ceux qu'il m'a été donné d'examiner, le rostre est court comme celui de *A. minusculus* Reut., l'extrémité du dernier article atteignant tout au plus le bord postérieur des hanches intermédiaires et celle du deuxième article seulement le bord postérieur des hanches antérieures. De plus, l'espace compris entre la série interne de points du clavus et le bord scutellaire de celui-ci est de couleur foncée. Ces individus représentent, sans aucun doute, une espèce particulière que je désigne sous le nom de *Aphanus brevirostris* n. sp.

Peut-être le véritable *A. quadratus* existe-t-il également en France, mais je ne l'y ai jamais rencontré.

J'ai noté les localités suivantes pour *A. brevirostris :* Serres (Basses-Alpes) [collect. Royer] ; Uzès (Gard) [collect. Royer] ; Carcassonne (Aude) ; Toulouse, Saint-Béat (Haute-Garonne) ; Brive (Corrèze); Charente-Inférieure [collect. Royer] ; île d'Oléron [collect. Royer]; Fontainebleau, Bourron, Moret-sur-Loing (Seine-et-Marne) [collect. Royer].

Les cinq espèces voisines *quadratus* (Fabr.), *brevirostris* n. sp., *minusculus* Reut., *saturnius* (Rossi) et *Reuteri* Horv., dont au moins les quatre dernières se trouvent en France, se distingueront aisément par l'usage de la clef suivante qui ne diffère pas essentiellement de celle publié par Reuter *(loc. cit.) :*

1. La série externe des points du clavus et la médiane parallèles entre elles en avant sur la majeure partie de leur longueur; la médiane à peu près rectiligne, plus éloignée en son milieu de la série interne que de l'externe. Tache noire

---

(1) 1885. Reuter. Ad cognitionem Lygæidarum palæarcticarum, *Revue d'Entom.*, t. IV, pp. 199-233.

apicale de la corie irrégulière, souvent très réduite, plus ou moins profondément échancrée sur son bord antéro-externe, à bord postéro-interne fortement éloigné, au moins en avant, du bord postérieur de la corie. Tache foncée de la membrane allongée, quelquefois réduite à un trait longitudinal, sa largeur ne dépassant pas le cinquième de celle de la membrane.

Longueur 5 1/2 à 6 mm. Tibias postérieurs roux..... 2.

— La série externe des points du clavus et la médiane non parallèles, convergentes sur une assez grande longueur dans leur portion antérieure; la médiane curviligne, plus rapprochée en son milieu de la série interne que de l'externe. Tache noire apicale de la corie losangique, à contours assez réguliers, son bord postéro-interne se confondant sur toute sa longueur avec le bord postérieur de la corie. Largeur de la tache foncée de la membrane au moins égale au tiers de celle de la membrane.

Bord scutellaire du clavus noir jusqu'à la série médiane de points, sauf sur un espace triangulaire, situé à la base, qui reste testacé.......................... 3.

2. Extrémité du dernier article du rostre atteignant à peu près le bord postérieur des hanches postérieures, celle du deuxième article le milieu du mesosternum. Bord scutellaire du clavus non rembruni........................ **quadratus** (F.).

— Extrémité du dernier article du rostre atteignant au plus le bord postérieur des hanches intermédiaires, celle du deuxième article le bord postérieur des hanches antérieures. Espace compris entre le bord scutellaire du clavus et la série interne de points fortement rembrunie... **brevirostris** n. sp.

3. Extrémité du dernier article du rostre atteignant seulement le bord postérieur des hanches intermédiaires (ou le dépassant à peine), celle du deuxième article le bord postérieur des hanches antérieures.

Longueur 4 3/4 à 5 2/5 mm. Tibias postérieurs roux.................................... **minusculus** Reut.

— Extrémité du dernier article du rostre atteignant le bord postérieur des hanches postérieures, celle du deuxième article le milieu du mesosternum......................... 4.

4. Longueur 7 1/2 à 8 mm. Tibias postérieurs roux. Tache foncée de la membrane plus grande............. **saturnius** (Rossi).

— Longueur 5 1/2 à 6 1/2 mm. Tibias postérieurs noirs chez le mâle. Tache foncée de la membrane plus petite.... **Reuteri** Horv.

III. — Tableau dichotomique des espèces françaises du genre *Pilophorus*.

Le tableau dichotomique du genre *Pilophorus* publié par Reuter (1) peut donner lieu à des méprises, bien que les espèces de ce genre soient faciles à distinguer. Le début en est fâcheux, car il exprime un caractère mal observé; en effet, les élytres de *P. cinnamopterus, clavatus, perplexus* et *pusillus* portent des soies dressées sur une région plus ou moins étendue, tandis que ces quatre espèces sont groupées dans le tableau par le caractère suivant : « 2(9) corpus cum hemielytris pilis exsertis destitutum. » En outre, la distinction de *perplexus* et *pusillus* basée sur la taille, la forme du pronotum et le rapport de la largeur de la tête à celle du pronotum est mauvaise. Cela explique sans doute pourquoi ces deux espèces sont souvent confondues dans les collections, alors qu'elles sont extrêmement distinctes.

Le tableau suivant, plus détaillé que celui de Reuter, et basé en grande partie sur d'autres caractères, évitera facilement, je l'espère, toute confusion des espèces.

1. Elytres progressivement dilatées depuis la base. Vertex convexe. Bord dorsal des fémurs avec des soies dressées. Tête avec des soies dressées sur toute sa surface dorsale, aussi longues que la moitié du premier article des antennes.

Mesocorie veloutée en arrière de la bande argentée. Elytres avec de longues soies dressées sur toute leur étendue. Une tache argentée sur le bord postérieur de la mesocorie (en dedans de celle de l'angle interne du cuneus). Callosités du pronotum tout à fait indistinctes. Deuxième article des antennes droit, presque parallèle, grêle (18 fois plus long que large); sa longueur égale 1 1/2 fois la largeur de la tête. Bande argentée du clavus dans l'alignement de celle de la corie.......... **confusus** (Kbm).

— Elytres presque parallèles sur leur moitié antérieure, puis brusquement dilatées. Vertex déprimé. Bord dorsal des fémurs sans soies dressées. Front sans soies dressées ou avec des soies dressées beaucoup plus courtes que la moitié du premier article des antennes.............................. 2.

2. Mesocorie brillante en arrière de la bande argentée.

Elytres avec quelques soies demi-dressées, très courtes, seulement le long du bord postérieur de la corie.

---

(1) 1891. Reuter. Hemiptera gymnocerata Europae, t. IV, p. 175.

Tête entièrement dépourvue en dessus de soies dressées. Une tache argentée sur le bord postérieur de la mesocorie (en dedans de celle de l'angle interne du cuneus). Limite antéro-interne des callosités du pronotum distincte. Deuxième article des antennes droit, presque parallèle, assez épais (13,5 à 14,5 fois plus long que large); sa longueur égale 1 1/3 à 1 1/2 fois la largeur de la tête. Bande argentée du clavus dans l'alignement de celle de la corie .... **cinnamopterus** (Kbm .

— Mesocorie veloutée en arrière de la bande argentée .... 3.

3. Les soies dressées des élytres sont réduites à une seule rangée de 7 à 8 située sur le bord postérieur de la corie. Tête entièrement dépourvue en dessus de soies dressées. Pas de tache argentée sur le bord postérieur de la mesocorie. Limite antéro-interne des callosités du pronotum très distincte.
Deuxième article des antennes droit, presque parallèle, grêle (16 à 18 fois plus long que large); sa longueur égale 1 1/3 à 1 1/2 fois la largeur de la tête. Bande argentée du clavus dans l'alignement de celle de la corie **perplexus** (Dgl. Sc.).

— Les soies dressées des élytres répandues au moins sur toute la partie située en arrière de la bande argentée postérieure. Tête avec une rangée de longues soies dressées sur son bord postérieur et quelques soies dressées très courtes sur le front. Une tache argentée sur le bord postérieur de la mesocorie (en dedans de celle de l'angle interne du cuneus). Limite antéro-interne des callosités du pronotum indistincte.. 4.

4. Bande argentée du clavus bien en avant de celle de la corie. Des soies demi-dressées sur toute l'élytre. Deuxième article des antennes nettement courbe, presque parallèle, grêle (16 à 18 fois plus long que large); sa longueur égale 1 1/2 à 1 2/3 fois la largeur de la tête .... **clavatus** (L.).

— Bande argentée du clavus dans l'alignement de celle de la corie. Les soies demi-dressées des élytres seulement en arrière de la bande argentée postérieure. Deuxième article des antennes droit, nettement en massue, trapu (12 fois seulement plus long que large); sa longueur égale 1 1/4 à 1 1/3 fois la largeur de la tête .... **pusillus** (Reut.).

IV. — Contribution à la connaissance de la faune des Hemiptères-Heteroptères des environs de Toulouse.

Voici une liste alphabétique d'heteroptères qui n'ont pas encore été indiqués comme habitant les environs de Toulouse. Je les ai rencontrés dans un rayon d'environ 25 kilomètres comprenant la forêt de Bouconne. Parmi eux il s'en trouve un assez grand nombre qui sont largement répandus en France et dont il est surprenant de ne pas voir le nom dans le catalogue de Marquet (1).

Acetropis Gimmerthali (Fl.).
Anthocoris amplicollis Horv.
Aradus depressus (F.).
Beosus maritimus (Scop.).
Berytus hirticornis (Brullé).
Calocoris hispanicus v. aterrimus Garb.
Calocoris hispanicus v. nemoralis (F.).
Calocoris hispanicus v. pallidus Reut.
Calocoris roseomaculatus (De G.).
Campylomma verbasci (Mey.-D.).
Capsus ater v. tyrannus (F.).
Capsus ater v. semiflavus (L.).
Cardiastethus fasciiventris (Garb.).
Centrocoris variegatus Klti.
Ceraleptus lividus Stein.
Cymus claviculus (Fall.).
Cyphostethus tristriatus (F.).
Deraeocoris ruber (L.).
Dictyonota fuliginosa Costa.
Dictyonota strichnocera Fieb.
Dicyphus annulatus (Wlff.).
Emblethis denticollis v. anodon Horv.
Emblethis griseus (Wlff.).
Geotomus elongatus (H.-S.).
Gerris gibbifer Schum.
Ischnorhynchus ericae Horv.
Lopus flavomarginatus (Donov.).
Lyctocoris campestris (F.).
Macroplax Preyssleri (Fieb.).
Metopoplax ditomoides (Costa).
Miris ferrugatus Fall.
Monostira unicostata (M. R.).
Neides aduncus Fieb.
Nezara viridula (L.).
Nezara viridula v. torquata (F.).
Nysius graminicola (Klti.).
Ochetostethus nanus (H.-S.).
Odontoscelis fuliginosa (L.).
Oncochila simplex (H.-S.).
Orthotylus ericetorum (Fall.).
Orthotylus virescens (Dgl. Sc.).
Peritrechus nubilus (Fall.).
Phylus coryli (L.).
Phylus melanocephalus (L.).
Pirates stridulus (F.).
Platyplax inermis (Rmb.).
Plinthisus brevipennis (Latr.).
Psallus ancorifer (Fieb.).
Rhyparochromus antennatus (Schill.).
Rhyparochromus dilatatus (H. S.).
Rhyparochromus praetextatus (H. S.).
Stenocephalus agilis (Scop.).
Stenocephalus medius M. R.
Triphlebs nigra v. Ullrichi Fieb.
Xylocoridea brevipennis Reut.

(Nomenclature du Catalogue de Oshanin 1912.)

(1) Marquet. Les Hemiptères-heteroptères du Languedoc, *Bull. Soc. hist. nat. de Toulouse*, 1891 et 1894.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ
D'HISTOIRE NATURELLE
DE TOULOUSE

Fondée le 13 Août 1866

TOME XLVIII — 1920

3me ET 4me TRIMESTRES

Smithsonian Inst
NOV 26
National Museum

TOULOUSE
IMPRIMERIE Vve BONNET
2, RUE ROMIGUIÈRES, 2
1921

Siège de la Société : 17, rue de Rémusat.

Paru le 5 Mars 1921

Les Sociétés correspondantes sont priées d'envoyer leurs publications à l'adresse suivante :

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE
BIBLIOTHÈQUE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE, TOULOUSE

SOMMAIRE

L. Mengaud. — Recherches géologiques dans la Région cantabrique (*première partie*). 73
Extraits des procès-verbaux des séances........................ 273
Table des matières pour l'année 1920......... 275

Pour la correspondance scientifique, et pour tout ce qui a trait à la publication du *Bulletin* s'adresser au Secrétaire général :

R. DESPAX
Préparateur à la Faculté des Sciences

Avenue de Muret, 30, Toulouse.

Les Membres de la Société sont instamment priés de faire connaître leur changement d'adresse au Secrétaire général.

Tous les envois d'argent doivent être faits au Trésorier :

M. LACOMME
Conservateur technique au Musée d'Histoire Naturelle

Allée Saint-Michel, Toulouse.

RECHERCHES GÉOLOGIQUES DANS LA RÉGION CANTABRIQUE

Par L. Mengaud

PREMIÈRE PARTIE

AVANT-PROPOS

Ce travail a failli me coûter la vie: il est naturel que je remercie d'abord ceux qui se sont efforcés de me la conserver et de me ramener à la santé. Je ne pourrai donc témoigner trop de reconnaissance à ceux qui m'ont secouru le 3 septembre 1911 lorsque, précipité en bas d'un mur de cinq mètres de hauteur à la mine de la Florida, je me trouvais dans la plus critique des positions sous le cadavre du cheval tombé avec moi.

Tout d'abord j'exprime mes remerciements au brave « capataz » D. José Lecuna qui me tira de la dangereuse situation dans laquelle je me trouvais, me procura les premiers secours, organisa mon transport en civière et me garda chez lui tout le temps nécessaire à ma guérison, me prodiguant sans compter, avec l'aide des siens, les soins les plus dévoués. J'estime un petit malheur une clavicule cassée, des contusions douloureuses et quelques mois de convalescence, puisque j'ai trouvé sur ma route un homme foncièrement bon et généreux, auquel je voue ma plus profonde gratitude et ma fidèle amitié.

onian Inst
NOV 26 1921
tional Museu

Je n'oublie pas davantage ceux qui l'ont assisté dans cette tâche, c'est-à-dire sa famille, son personnel et M. l'ingénieur Henri Evrard qui, avec un tact exquis, s'est révélé dans cette circonstance un véritable ami dans toute l'acception du terme. Auguste Caffort, employé au laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Toulouse, m'a soigné comme un frère et c'est avec le plus grand dévouement qu'il a rempli les rôles d'infirmier et de secrétaire.

Les deux médecins appelés auprès de moi, en particulier D. Eduardo Diaz de Cosio, qui fit souvent, pour me rendre visite, la rude montée de Celis à la Florida, méritent aussi mes remercîments pour leur empressement et leurs soins.

Des recherches géologiques comportant plusieurs campagnes à l'étranger n'étaient possibles qu'au prix d'assez grosses dépenses; je tiens ici à remercier les concours financiers qui m'ont grandement facilité la tâche.

M. le Ministre de l'Instruction publique m'a confié en 1910, 1911 et 1912, des missions scientifiques qui m'ont permis de séjourner sur la côte cantabrique et de l'explorer avec soin.

L'Académie des Sciences a bien voulu m'accorder une subvention sur le fond Loutreuil, grâce à laquelle j'ai pu couvrir mes frais de courses en 1914 et une partie de mes dépenses d'impression.

La Société Géologique de France et l'Association française pour l'avancement des Sciences m'ont également plusieurs fois aidé de leurs subsides. Grâce à elles j'ai pu donner quelque extension à mes recherches et parer un peu au coût très élevé de la publication de cette thèse; en particulier, elles m'ont facilité le tirage de la carte en couleurs et des planches qui l'illustrent.

Enfin la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse m'a offert l'hospitalité de son bulletin et sa contribution à l'impression.

M. Henri Douvillé, membre de l'Institut, ingénieur en chef des Mines, m'a fait, le premier, connaître l'intérêt de l'étude du Tertiaire de San Vicente de la Barquera, comparé au Tertiaire du bassin de l'Adour et des Pyrénées. Il m'a rendu aisées les recherches dans les collections de paléontologie de l'Ecole des Mines, en particulier dans les précieux matériaux rapportés d'Espagne, vers le milieu du siècle dernier, par le savant et actif ingénieur géologue de Verneuil. M. H. Douvillé s'est intéressé à toutes les phases de mon travail; j'ai constamment trouvé auprès de lui des encouragements et des conseils. Sa profonde érudition, sa grande science paléontologique et plus spécialement sa connaissance si remarquable des Foraminifères m'ont été toujours d'un grand secours pour mener à bonne fin les parties les plus délicates de mes recherches. Qu'il reçoive ici l'expression de ma plus vive reconnaissance.

M. le professeur HAUG, membre de l'Institut, m'a permis de travailler dans son laboratoire de la Sorbonne. J'ai pu mettre à profit les ressources de ses inestimables collections et de sa riche bibliothèque. J'exprime ma gratitude au maître éminent qui a jadis contribué à me préparer à l'Agrégation des Sciences naturelles et dont j'ai bénéficié, pour ma thèse de doctorat, de l'enseignement, des conseils, et de la vaste science.

M. le professeur Léon BERTRAND, qui fut mon initiateur à la géologie, n'a pas manqué de s'intéresser à mes recherches. Comme je me trouvais aux prises avec des problèmes tectoniques, il a bien voulu les étudier avec moi sur le terrain et me prêter le concours de ses grandes connaissances, de sa longue expérience et de son esprit de synthèse, pour m'aider à les résoudre. Si je puis donner quelques aperçus, encore bien incomplets, sur la tectonique de la région cantabrique, c'est à lui que je le dois.

M. le professeur BARROIS, membre de l'Institut, dont j'ai tâché de prolonger vers l'est les recherches stratigraphiques exposées dans sa magistrale étude sur les Asturies et sur le Crétacé de la province d'Oviedo, m'a toujours témoigné un grand intérêt. Je le remercie, en dehors de ses renseignements scientifiques, de ses nombreux et sages conseils, et d'avoir souvent plaidé ma cause pour m'obtenir les subventions indispensables à la continuation de mes travaux.

M. J. LAMBERT a étudié la faune d'Echinides, singulièrement riche dans les dépôts crétacés, que j'ai rapportée de la province de Santander. Il vient de publier, dans les Annales de la Société Linnéenne de Lyon, la description des espèces cantabriques, dont certaines sont nouvelles, et les conclusions auxquelles cette étude l'a conduit. J'ai tiré grand profit de ce Mémoire et j'en remercie vivement son auteur.

A la Faculté des Sciences de Toulouse, j'ai trouvé l'hospitalité la plus large pour travailler et déposer mes matériaux.

Je le dois d'abord à M. le doyen P. Sabatier, membre de l'Institut, prix Nobel, l'éminent chimiste dont je m'honore d'avoir été cinq ans l'élève. Il m'a accueilli avec la plus grande bienveillance puis toujours encouragé dans mes recherches.

Au laboratoire de Géologie, M. Victor Paquier s'est particulièrement intéressé au Crétacé cantabrique. Pendant plusieurs années, les dernières, hélas ! de sa trop courte carrière, il me vit apporter de nombreux échantillons de Rudistes. Il contribua beaucoup à m'initier à la connaissance de ce groupe difficile et me fit bénéficier, au cours de nombreuses causeries, de sa science consommée du Crétacé dauphinois.

Son successeur, M. le professeur Ch. Jacob, actuellement en mission au Service Géologique de l'Indo-Chine, a suivi, pendant deux ans, les étapes de mon travail. Géologue d'esprit clair, synthétique, connaissant fort bien le Crétacé moyen, il m'a rendu des services dont je lui reste très obligé. Ses conversations, riches d'aperçus hardis, ont l'avantage d'exciter la curiosité scientifique, d'encourager les chercheurs et de les pousser à la découverte.

M. P. Lemoine, comme ses prédécesseurs, a manifesté beaucoup d'intérêt pour mes travaux. J'ai tiré grand parti, au cours de nos entrevues à peu près journalières, de son érudition et de son pénétrant esprit critique. Je lui suis redevable, en bien des endroits, de plus de précision et de clarté.

M^{me} P. Lemoine a bien voulu examiner les préparations d'Algues calcaires que je possédais et me donner son avis compétent; je lui en exprime tous mes remerciements.

J'ai communiqué à M. le professeur Kilian, membre de l'Institut, les fossiles que j'ai trouvés en divers gisements du Jurassique. Comme je n'ai pu me rendre dans son laboratoire de Grenoble, qu'il m'ouvrait très libéralement, il a bien voulu étudier mes matériaux, ce dont je le remercie vivement.

Robert Douvillé, une des grandes pertes de guerre de la Géologie française — un ami disparu pour moi — m'a encouragé et m'a aidé dans les débuts de mes recherches. Je lui dois bien des connaissances et bien des idées sur les formes et le rôle des Nummulites et des Lépidocyclines qu'il avait spécialement étudiées.

Dans le même ordre d'idées, je veux adresser aussi un souvenir ému et reconnaissant à Jean Boussac, encore une autre grande victime de la guerre. De lui j'ai reçu des indications et nous avons eu quelques conversations, peu nombreuses il est vrai, mais combien instructives et fructueuses pour moi !

Le Directeur de la « Compagnie royale asturienne », M. Louis Hauzeur; D. Juan Sitges, directeur de la mine de Reocin; D. José Cabanas, directeur du groupe d'Udias; M. Henri Evrard, les ingénieurs et le personnel de la Compagnie ont été parfaits pour moi. Je les remercie de l'intérêt qu'ils m'ont témoigné — M. L. Hauzeur m'a rendu personnellement visite à la Florida — et de l'assistance qu'ils m'ont prêtée lors de mon accident de 1911. D'autre part, ils m'ont autorisé à faire toutes observations et toutes recherches utiles dans leurs mines, choses de la plus grande importance pour mes études géologiques. Je leur dois une grande part de ma documentation sur le terrain et je tiens à le signaler. A Reocin d'abord, à la Florida, à Udias, à Comillas j'ai toujours trouvé l'accueil le plus large et le plus bienveillant. J'ai déjà fait connaître mes sentiments à l'égard de l'ami dévoué qu'est pour moi D. José Lecuna; je n'aurai garde d'oublier son frère, D. Rafael, qui m'a offert très aimablement l'hospitalité, à la mine d'Udias, en 1912 et 1913, m'a montré dans tous ses détails l'exploitation qu'il dirigeait et m'a guidé dans la visite de la curieuse rivière souterraine qu'il venait de découvrir en pratiquant une galerie de recherches.

Il m'est agréable de m'acquitter de ma dette envers ceux qui, par leurs renseignements, leurs relations, leurs connaissances du pays m'ont rendu la tâche plus facile dans le début surtout.

En premier lieu, je citerai le savant préhistorien toulousain auquel je voue une respectueuse affection et une vénération profonde : M. Emile Cartailhac, correspondant de l'Institut. Avec une amicale bienveillance et le plus grand empressement, il m'a donné toutes les indications nécessaires pour un séjour dans la région que ses travaux sur la grotte d'Altamira lui avaient bien fait connaître. De plus il m'a mis en rapport avec ses amis et ses collaborateurs ce qui me fut extrêmement utile.

Lors de ma première campagne, M. l'abbé H. Breuil m'a fait visiter la plupart des curieuses et belles cavernes de la contrée.

En dehors de tout ce que j'ai pu apprendre au cours de nos causeries, je lui dois d'avoir jeté tout d'abord un coup d'œil d'ensemble sur le pays, de m'être familiarisé avec les lieux les plus importants à revoir et étudier en détail. Un certain nombre de photographies prises alors ont été reproduites dans le beau volume sur les « Cavernes de la région cantabrique », publié à Monaco, en 1911. Un peu plus tard, M. l'abbé H. Obermaier, me fut un guide précieux dans la vallée du rio Pas, les environs de Gibaja et de Ramales.

En Espagne, j'ai trouvé le meilleur accueil et je n'ai eu qu'à me louer des bons procédés des savants espagnols à mon égard.

C'est d'abord l'actif préhistorien de Torrelavega, D. Hermilio Alcalde del Rio qui m'a fait le premier les honneurs de sa petite patrie et qui m'a donné de très utiles indications.

Le directeur de la « Estacion de Biologia maritima » de Santander, D. José Rioja a mis à ma disposition la bibliothèque de son laboratoire et les échantillons recueillis par son prédécesseur Gonzalez Linares dans le Wealdien de Cabuérniga. Il m'a fait ouvrir les portes de la collection particulière du docteur Pedraja, riche en fossiles des environs de Santander, malheureusement non classés et de provenance trop vaguement indiquée bien souvent.

D. Ed. Hernandez Pacheco, le savant directeur du Laboratoire de Géologie du « Museo de Ciencias naturales de Madrid », a fait quelques excursions avec moi autour de San Vicente de la Barquera; j'ai tiré parti de ses intéressantes conversations sur la géologie de l'Espagne et je le remercie des indications qu'il m'a fournies.

Enfin, je tiens à remercier encore tous ceux que j'ai mis à contribution et qui s'y sont prêtés de bonne grâce. Parmi eux je mentionnerai spécialement MM. Joleaud, Lanquine, Bonnet et Ragot, du Laboratoire de Géologie de la Sorbonne, et M. Cottreau, assistant au Museum.

INTRODUCTION

La région cantabrique a été l'objet d'assez nombreuses recherches géologiques, comme on peut s'en convaincre en parcourant la bibliographie placée en tête de ce travail.

De Verneuil, le premier, fit connaître, en France, la géologie de l'Espagne et, pour la province de Santander en particulier, il donna, entre 1849 et 1860, des renseignements assez brefs mais substantiels qu'il faut prendre pour base d'études dans ce pays.

Amalio Maestre en 1864, Puig et Sanchez en 1888, ont publié à son sujet des mémoires qu'il est capital de connaître et de consulter.

Je me contente de citer, pour le moment, ces sources fondamentales, car, en tête des chapitres où j'expose mes recherches sur une période géologique déterminée, comme le Crétacé ou le Nummulitique, je donne un historique détaillé qui permet de se rendre compte de l'état de la question au moment où j'ai commencé mon étude.

La province de Santander, comme ses voisines les provinces d'Oviedo (Asturies) et de Bilbao (Biscaye), est un pays minier. Elle n'a pas la houille des Asturies ni les riches amas de fer de la Biscaye, mais elle possède des gisements importants de calamine et de blende (avec leur cortège accessoire de pyrite et de galène), qui ont attiré sur elle l'attention des ingénieurs depuis le milieu du siècle dernier.

Des exploitations florissantes de minerais de zinc et de plomb, parmi lesquelles dominent celles de la « Real Compañia Asturiana », montrent que cette attention était justifiée.

L'intérêt des gîtes calaminaires, pour la plus grande partie cantonnés dans les calcaires à Rudistes de l'Aptien supérieur, m'a fait visiter et étudier les districts miniers de Reocin, Udias, Ruiloba, Comillas, la Florida, etc... Cela m'a conduit à reprendre la stratigraphie détaillée du Crétacé.

D'autre part, j'ai revu de mon mieux les petits bassins nummulitiques de San Roman et de San Vicente de la Barquera.

Les séries crétacées et tertiaires m'ont donné d'assez nombreux fossiles et permis de relever des coupes de détail. M. Lambert a bien voulu déterminer les Echinides que j'ai récoltés, surtout dans le Sénonien, et il a publié, récemment, les résultats de cette étude. En utilisant cet excellent travail, y joignant l'étude du reste de la faune que j'ai recueillie — et principalement celle des Ammonites qu'elle renferme — je puis mieux faire connaître la succession des niveaux crétacés, préciser leur âge et montrer leurs rapports avec ceux des régions avoisinantes.

Mes recherches sur le Tertiaire me permettent aussi d'établir une échelle stratigraphique basée sur les Foraminifères, les Nummulites en particulier. Elles m'ont amené à le comparer au Nummulitique du bassin de l'Adour, de la Montagne-Noire, des Pyrénées et de la Catalogne.

Les dépôts jurassiques n'ont été l'objet que de quelques explorations rapides. Les matériaux qu'ils m'ont fourni ont été confiés à M. le professeur Kilian, dont je donnerai les conclusions à la suite des coupes que j'ai relevées sur le terrain.

Le Trias et le Carbonifère, malgré des recherches suivies et répétées ne m'ont rien offert de nouveau.

La tectonique de la région cantabrique, bien difficile à étudier dans le détail, faute d'une bonne carte topographique à échelle suffisante, n'est qu'ébauchée. On sait que M. Termier a attiré l'attention sur elle et en a montré tout l'intérêt. M. le professeur Léon Bertrand, grâce à des courses faites en commun, a donné une vigoureuse impulsion à cette étude et nous avons publié nos premiers résultats. Mais il est nécessaire de rattacher la tectonique de la province de Santander à celle des Asturies, à celle de la Biscaye et des Pyrénées basques. Ceci aurait exigé des voyages que je n'ai pu faire. Faute de mieux, je me contenterai de rapporter les observations de détail qui pourront servir à mes successeurs pour un travail plus complet. Nous n'en sommes encore qu'à la période d'analyse : la période de synthèse viendra plus tard.

Mon territoire d'exploration comprend surtout la partie côtière de la province de Santander, à l'W. du méridien de sa capitale, et il empiète un peu sur la partie orientale des Asturies (entre Colombres et Llanes). Du côté asturien, des recherches tectoniques m'ont entraîné à visiter le massif du Puerto Sueve et le pays compris entre Rivadesella, Villaviciosa, Arriondas et Infiesto.

J'ai également fait quelques courses dans les environs de Ramales, Gibaja et Limpias, à l'E. de Santander. J'ai parcouru la vallée du rio Pas jusqu'aux limites de la province de Burgos, la basse vallée du rio Besaya, puis les environs de Reinosa, enfin les vallées du rio Saja, du rio Nansa et du rio Deva dans leur cours inférieur.

Je ne me dissimule pas que les résultats obtenus sont fort incomplets et, à mon gré, ce travail est loin de ce que j'aurais voulu qu'il fût. Quelques mois d'étude sur le terrain m'auraient été bien utiles pour relier les observations faites et présenter une œuvre plus homogène. La déclaration de guerre m'a arrêté en Espagne en plein travail, et la mobilisation, en m'appelant au front, m'a tenu près de cinq ans loin de toute occupation scientifique. Mon mémoire correspond donc plutôt à un ensemble de « matériaux pour l'étude géologique de la province de Santander » qu'à la « monographie » mise d'abord dans mes projets. Qu'on m'excuse de n'avoir pas fait mieux : les conditions de vie de l'après-guerre ne favorisent guère la continuation des recherches que j'avais entreprises. Telles quelles, mes observations constituent un ensemble de documents scientifiques qui marquent une étape dans nos connaissances sur la géologie de la région cantabrique.

L'œuvre commencée pourra se poursuivre plus tard : que l'on considère les pages qui suivent comme un travail préparatoire et une mise au point de la question. En tout état de cause on peut être assuré que j'y ai mis toute ma conscience et tous mes soins.

ABRÉVIATIONS

A. F. A. S. — Association française pour l'avancement des Sciences.

A. S. Esp. Hist. Nat. — Anales de la Real Sociedad Española de Historia Natural.

B. C. Géol. Fr. — Bulletin des services de la Carte Géologique détaillée de la France.

B. S. Esp. Hist. Nat. — Boletin de la Real Sociedad Española de Historia Natural.

B. S. Géol. Fr. — Bulletin de la Société Géologique de France.

B. Comis. Mapa Geol. Esp. — Boletin de la Comision del Mapa Geologico de España.

C. R. Ac. Sc. — Comptes rendus de l'Académie des Sciences.

Mem. C. Géol. Fr. — Mémoires pour servir à l'explication de la Carte Géologique détaillée de la France.

Mem. Comis. Mapa Geol. Esp. — Memorias de la Comision del Mapa Geologico de España.

Mem. R. Ac. Ci. — Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid.

Mem. S. Géol. Fr. — Mémoires de la Société Géologique de France.

Pal. fr. — D'Orbigny. Paléontologie française.

Trab. Museo Ci. Nat. — Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Madrid.

Ayant à citer fréquemment quelques ouvrages particulièrement importants pour la bibliographie, la description, la figuration et l'échelle stratigraphique des Foraminifères, principalement des Nummulites, j'emploie les abréviations suivantes :

D'Archiac. Monogr. 1853. — D'Archiac et Haime. Monographie des Nummulites *in* « Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde », 1 vol. de 223 p. et 15 pl., Paris.

A. Heim. Nummul. Flysch. 1908. — Arnold Heim. Die Nummuliten und Flyschbildungen der Schweizeralpen [*Mém. Soc. Paléont. suisse. (Abhandlungen d. Schweiz. Palæont. Gesellsch.),* t. XXXV, 301 p. et 8 pl.].

Boussac. Pal. Num. alp. 1911. — J. Boussac. Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin. *(Mém. C. Géol. Fr.*, 1 vol., in-4° de 440 p., 9 fig. et Atlas de 22 pl. doubles.)

Boussac. Pal. Biarritz. 1911. — J. Boussac. Etudes stratigraphiques et paléontologiques sur le Nummulitique de Biarritz. *Annales Hébert,* t. V, 96 p. et 24 pl.

Douvillé. Eocène inf. Aquitaine. 1919. — H. Douvillé. L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées. *(Mém. C. Géol. Fr.,* in-4° de 84 p. et 7 pl.)

BIBLIOGRAPHIE

Les numéros ou lettres placés entre crochets [ ] dans le texte, renvoient aux numéros ou lettres correspondants de la bibliographie.

1. 1837 Guillermo Schulz. — Note sur la géologie des Asturies.

B. S. Géol. Fr. (1^{re} série), t. VIII, pp. 325-328).

Description très sommaire des divers terrains des Asturies. Les « calcaires nummulitiques » (que l'auteur comprend dans la série crétacée), sont signalés à Colombres « avec une allure très variée ».

2. 1839 Buvignier. — Note géologique sur les Asturies, principalement sur les terrains anthraxifères et houiller.

B. S. Géol. Fr. (1^{re} série), t. X, pp. 100-104, pl. 2, fig. 4 à 8.

Relativement au Crétacé et au Nummulitique, l'auteur ne fait que reproduire les indications de Schulz.

3. 1845 Guillermo Schulz. — Vistazo geologico sobre Cantabria.

Boletin oficial de Minas, n^{os} 34 et 35 (15 septembre et 1^{er} octobre).

Article reproduit dans les *Anales de Minas,* vol. 4, 1846, pp. 133-144. Coup d'œil rapide et superficiel sur la géologie cantabrique. Quelques lignes décrivent sommairement le Crétacé inférieur gréseux à lignites (faciès wealdien).

4. 1845 A. Paillette. — Recherches sur quelques-unes des roches qui constituent la province de Santander.

B. S. Géol. Fr. (2^{me} série), t. II, pp. 439-457, pl. 12, suivi

d'une « Notice sur les fossiles du terrain paléozoïque des Asturies », par de Verneuil et d'Archiac, pp. 458-480, pl. 13, 14 et 15.

L'auteur décrit principalement les régions minières, les terrains dévonien et carbonifère, donne un tableau de l'essai des houilles asturiennes et signale l'allure très tourmentée de la contrée. D'Archiac analyse cette note dans le tome V de son « Histoire des progrès de la Géologie », 1853, p. 29.

5. 1848 Collette (D.-C.). — Reconocimiento geologico del Señorio de Vizcaya.

Bilbao, in-8, 1 carte, pp. 27 et suiv.

6. 1849 Ed. de Verneuil. — Nummulitique des environs de San Vicente de la Barquera.

B. S. Géol. Fr. (2^{me} série), t. VI, pp. 522-524.

Lettre du 12 mai 1849, communiquée par d'Archiac à la Société Géologique. L'auteur signale les grandes Nummulites de Colombres et l'existence de « conglomérats, grès, calcaires argileux..., comme à Biarritz », et qui « doivent être supérieurs » au calcaire nummulitique proprement dit.

Dans sa bibliographie de l'Espagne (*B. S. Géol. Fr.* (2^{me} série), t. X, p. 144), l'auteur désigne cette note par le titre suivant : « Terrain crétacé et nummulitique de la province de Santander. »

7. 1850-51 Ezquerra del Bayo. — (Traduit par Gustav Léonhard.) Geognostische übersichte Karte von Spanien. *Neues Jarbuch für Mineralogie*, Stuttgart, 1851, pp. 24-50, pl. 1.

Description géologique sommaire de l'ensemble de l'Espagne. La planche est une carte géologique en couleur à très petite échelle.

V. aussi *Quarterley Journal Geol. Soc. of London*, vol. 6, p. 406, 1850.

8. 1852 Casiano de Prado. — Notes sur les blocs erratiques de la chaîne cantabrique.

B. S. Géol. Fr. (2^{me} série), t. IX, pp. 171-175.

9. 1852 De Verneuil. — Del terreno Cretaceo en España.

Revista minera, t. III, pp. 339-346, 361-367, 464-471; 1 pl.

Le paragraphe « Creta de las dos vertientes de la Cordillera cantabrica » est particulièrement intéressant pour la région Biscaye-Santander-Asturies. C'est une description du Crétacé et un tableau du pays très exacts.

10. 1852 H. Moritz Willkomm. — Die Strand und steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren vegetation.

Leipzig. 1 carte géologico-botanique.

Un extrait, par Alvarez Linera, a été publié dans la *Revista Minera*, t. IV, 1853, mais sans reproduire la carte du texte original.

11. 1852 De Verneuil et E. Collomb. — Coup d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne.

B. S. Géol. Fr. (2^{me} série), t. X, pp. 61-147, 2 pl. de coupes, 1 pl. de fossiles.

Listes de fossiles particulièrement importantes pour le Nummulitique. Bibliographie des publications intéressant la géologie de l'Espagne, de 1746 à 1853.

12. 1854 A. Erman. — Einige Beobachtungen über die Kreide formation an der Nord Küste von Spanien.

Zeitschr. der Deutsch geolog. Gesellsch., Berlin, Band. 6, 1854, pp. 596-611 et pl. 23, 24.

Description des fossiles recueillis aux environs de Santander, en particulier de l'*Orbitolites apertus* (sic) (*Orbitolina aperta* Erman) du Crétacé du Sardinero, pp. 603-606, pl. 23, fig. 1 et 2. C'est une variété de l'*Orb. concava,* d'après M. H. Douvillé.

13. 1855 Naranjo (Felipe). — Criaderos de calamina de la costa de Santander.

Revista Minera, t. VI, p. 594.

14. 1857 Ezquerra del Bayo. — Ensayo de una descripcion general de la estructura geologica del terreno de España en la peninsula.

Mem. R. Ac. Ci, 1856-57, t. IV, pp. 351-399.
Mémoire daté du 16 février 1857.
Lias, p. 375; Crétacé, p. 388.

15. 1858 Rivière. — Les gîtes calaminaires de la province de Santander.

Revue Universelle des mines de Cuyper, t. IV, p. 592.

16. 1858 G. Schulz. — Descripcion geologica de la provincia de Oviedo.

Madrid, José Gonzalez, in-4° de 138 pages. Atlas de 3 pl. (1 pl. de coupes, 1 carte géol. en couleurs au 1 : 400.000^{me}, 1 carte topographique). Première monographie des Asturies.

17. 1850 à 1860 D'Archiac. — Histoire des progrès de la Géologie.

T. III, 1850, p. 12.

Analyse et résumé de la note de 1849 sur le *Nummulitique de San Vicente de la Barquera* (De Verneuil).

T. V, 1853, p. 29.

Analyse de la note de Paillette (1845), sur les *Roches qui constituent la province des Asturies.*
L'auteur y ajoute le renseignement suivant communiqué récemment par Paillette :

« En pratiquant la galerie Juliana, près de Lamuno, le savant ingénieur Paillette a rencontré la craie *sous* les couches carbonifères et en stratification presque concordante. »

Pages 42-47. Analyse et résumé des notes de 1852, par de Verneuil et Collomb, sur les terrains crétacés de l'Espagne, en particulier dans la région cantabrique.

T. VII, 1857, pp. 172-173.

Renseignements sur le Jurassique de la province de Santander, en partie d'après des notes manuscrites de l'ingénieur Casiano de Prado.

T. VIII, 1860, pp. 219-221.

Renseignements sur les formations triasiques, d'après de Verneuil, Ezquerra del Bayo, Collomb, de Lorière, Casiano de Prado.

18. 1860 F. Bauza. — Visita de inspeccion al districto de minas de Santander.

Boletin oficial del ministerio de Fomento, t. XXXVIII, p. 550. *Revista Minera,* t. XI, p. 416.

19. 1862 Bignon. — Minerais de zinc du Nord de l'Espagne.

Revue de Géologie, par Delesse, Paris, Dunod, t. II, p. 102.

Description sommaire, en partie d'après l'article ci-dessus de Bauza, des minerais de zinc, de la région cantabrique et de la disposition des gîtes calaminaires.

20. 1864 W. Sullivan et J. O'Reilly. — Geologie and mineralogy of the spanish provinces Santander and Madrid.

Publié à Dublin, en 1863, d'après Sanchez et Puig (n° 58 ci-dessous). Je n'ai pu avoir communication de ce travail.

21. 1864 Amalio Maestre. — Descripcion fisica y geologica de la provincia de Santander.

Madrid, Junta general de Estadistica. 1 vol. de 120 pages, 23 gravures ou coupes en noir dans le texte, 1 carte géologique en couleurs au 1 : 200.000^{me} et deux grandes coupes en couleur hors texte sur la même planche que la carte.

D'après Sanchez et Puig, et, à ma connaissance, c'est la première monographie de la province de Santander. Topographie et eaux minérales, pp. 9 à 39; météorologie, pp. 40 à 42; géognosie, pp. 43 à 79; agriculture, pp. 80 à 87; industrie minière, pp. 98 à 120, y sont successivement passées en revue consciencieusement. Indications de localités fossilifères et liste de fossiles pour le Jurassique, le Crétacé et le Nummulitique.

22. 1865-66 Coquand (H.). — Monographie paléontologique de l'étage Aptien de l'Espagne.

Mem. Soc. émul. de Prov., t. III, 221 pages. Atlas de 28 pl. Marseille.

23. 1867 **Hebert**. — Sur le terrain crétacé des Pyrénées.
B. S. Géol. Fr. (2me série). t. XXIV, pp. 323-380.

Comparaison du Crétacé de Santander, d'après les fossiles recueillis, par de Verneuil, avec celui de Vinport, près Dax (Landes).

24. 1868 **De Verneuil** et **De Lorière**. — Description des fossiles du Néocomien supérieur de Utrillas et ses environs (province de Teruel).
Le Mans, imp. Monnoyer; 1 brochure in-4° de vii-30 pages, 3 pl.

Faune figurée intéressante à comparer avec celle du Crétacé inférieur de Santander, dans lequel on retrouve des types d'Utrillas.

25. 1873-74 **Marcial Olavarria**. — Datos geologico-mineros recogidos en la provincia de Santander.
B. Comis. Mapa geol. Esp., t. Ier, pp. 249-254.

Ophites de Pando; Sel gemme de Cabiédes; Jurassique de Pozazal.

26. 1873 **Vilanova** (J.). — Noticia sobre el hallazgo de huesos fosiles en Santander y Valladolid.
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. II, p. 4.

27. 1873 **Naranjo y Garza** (F.). — Paleontologia e historia del trabajo subterraneo (minas de Santander).
A. S. Esp. Hist. Nat., t. II, pp. 5-10, pl. 2 et 3.
Sobre una mina romana de San Esteban de Udias (Santander). « Actas », t. II, 1873, pp. 13 à 21. *Ibid.*

28. 1875 **Naranjo y Garza** (F.). — Observaciones sobre molares fosiles de rinoceronte del criadero de calamina de Comillas (Santander).
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. IV, pp. 3-9.

29. 1874-75 **Gascué** (Francisco). — Observaciones sobre una parte del Trias de la provincia de Santander.
B. Comis. Mapa Geol. Esp., 1875, t. II, pp. 377-390, deux coupes, un croquis géologique au 1 : 100.000me (pl. D).

Description du Trias des environs de Cabezon de la Sal, Cabiédes et Roiz, au Nord de l'Escudo de Cabuérniga.

30. 1876 **José Gonzalez Lasala**. — Areniscas bituminosas o petroliferas del Puerto del Escudo en los confines de las provincias de Santander y Burgos.
B. Comis. Mapa geol. Esp., t. III, 1876, pp. 235-241.

31. 1876 F. Sanchez-Blanco. — Apuntes geologicos de la provincia de Santander.
B. Comis. Mapa geol. Esp., t. III, pp. 279-282.

Notes sommaires sur les terrains des environs de Peña Vieja, Puerto de Aliva, Campo Mayor, Campo Menor.

L'auteur décrit entre les calcaires carbonifères et les schistes (pizarras) un « conglomérat calcaire » à 1.582 mètres d'altitude, près des baraques de Aliva, de la Société minière « La Providence ». Ce conglomérat pourrait bien n'être qu'une *mylonite*, d'après les observations que j'ai pu faire à Campo Mayor.

32. 1876 Quiroga y Rodriguez. — Ofita de Pando (Santander).
A. S. Esp. Hist. Nat., t. V, p. 219, et t. VI, p. 15.

Etude pétrographique d'échantillons d'ophite appartenant à MM. Bolivar et Calderon.

33. 1876 Gonzalez Linares (A.). — *A. S. Esp. Hist. Nat.*, t. V, « Actas ». Séance du 9 février, pp. 23-28.

L'auteur signale, pour la première fois, des *Unios, Paludines,* etc., qu'il a trouvés dans la vallée du rio Saja sur les deux versants de la crête appelée : « Escudo de Cabuérniga », et met en doute l'âge jurassique ou triasique précédemment attribué à ces couches.

Même périodique. Séance du 1er mars. Linares présente les échantillons qu'il a recueillis.

34. 1876 Calderon y Arana (S.). — Observaciones sobre la geologia de una parte de la provincia de Santander.
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. V, pp. 83-84, 8 nov.

Compte rendu d'une excursion dans la vallée du rio Saja, en compagnie de G. Linares, pour étudier les couches où ce dernier a découvert la faune d'eau douce à Unios.

35. 1876-77 Gascué (Fr.). — *A. S. Esp. Hist. Nat.*, « Actas », t. VI, p. 13.

Lettre de Gascué à J. Egozcué, à propos des récentes découvertes de Linares. Ecrite le 18 août 1876, cette lettre fut communiquée à la « Real Sociedad española de Historia Natural », par S. Calderon, dans la séance du 7 février 1877.

Cette lettre, dans laquelle Gascué défend ses opinions, est reproduite au *B. Comis. Mapa Geol. Esp.*, t. IV, 1877, en note infrapaginale, pp. 73 à 76, dans sa « Note sur le Nummulitique de San Vicente de la Barquera » (V. ci-dessous n° 37).

36. 1877 Calderon y Arana (S.). — Observaciones sobre la constitucion geologica de una parte de la provincia de Santander.
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. VI, pp. 17-19.

L'auteur définit, à propos des découvertes de Linares et de la discussion avec Gascué, ce qu'il appelle la « question » de l'Escudo de Cabuérniga.

37. 1877 Gascué (Fr.). — Nota acerca del grupo numulitico de San Vicente de la Barquera.

B. Comis. Mapa. Geol. Esp., t. IV, pp. 63 à 88. Trois coupes et une carte géologique en couleur au 1: 100.000^{me} (bosquejo geologico).

En réalité, il y a une étude de la région avoisinant San Vicente et comprenant des formations d'âge varié, principalement du Crétacé et du Nummulitique. Gascué reproduit sa lettre à Egozcué dont il est question ci-dessus (35).

38. 1876-77 Gonzalez Linares. — Restos del *Rhinoceros tichorhinus* hallados en la Zinconisa de Udias (Santander) y sobre la clasificacion del terreno en que se han encontrado. « Actas », t. V, 1876, pp. 23-28.

Descubrimiento de restos de *Elephas primigenius* y de otros fosiles en Santander. « Actas », t. VI, 1877, p. 41.

39. 1877 Calderon y Quiroga. — Erupcion ofitica del Ayuntamiento de Molledo (Santander).

A. S. Esp. Hist. Nat., t. VI, pp. 15-37, pl. 2.

40. 1878 Miguel Ramirez Lasala. — Datos geologico-industriales de la provincia de Santander.

B. Comis. Mapa Geol. Esp., t. V, pp. 167-175.

Travail datant d'octobre 1874. L'auteur rectifie les limites assignées par Maestre pour le Carbonifère, le Trias, le Jurassique et le Crétacé dans la région Sud-Est de la province de Santander. Il décrit un pointement d'ophite (qu'il appelle « diorite ») à la sortie de la Hoz de Cayon, au Nord de Villacarriedo.

41. 1878 Calderon y Arana (S.). — Ofita de Trasmiera (Santander).

A. S. Esp. Hist. Nat., t. VIII, pp. 27 à 34, une coupe.

Etude d'un pointement ophitique des environs de Solares. « Trasmiera » ne correspond pas à un nom de localité, mais signifie simplement : « Au delà du rio Miera ».

42. 1878 Gonzalez Linares. — Descripcion geologica de la peninsula Iberica.

Revista de España, t. XIII, p. 529.

Un extrait se trouve dans le « Guide Murray », de la même année.

43. 1878 Gonzalez Linares. — Catalogo de una coleccion de rocas de la provincia de Santander.

Boletin de la Institucion libre de Enseñanza, n^{os} 36, 37, 38.

Rédigé pour l'exposition de Paris, 1878.
Dans ces notes, que je cite d'après Puig et Sanchez (58), Linares désigne encore sous le nom de « Purbeckien-Wealdien », l'ensemble des couches dans lesquelles il a découvert, en 1876, sa faune d'*Unios et Paludines.*

44. 1878 Gonzalez Linares. — Sobre la existencia del terreno Wealdico en la cuenca del Besaya (provincia de Santander).
A. S. Esp. Hist. Nat., t. VII, pp. 487-489, 4 décembre.

Découverte de la faune d'eau douce à *Unios et Paludines,* près de Torrelavega. Les Unios ont une grande ressemblance avec *U. Valdensis* Mantell.

45. 1879 Benigno de Arce. — Apuntes acerca de los criaderos de calamina y blenda situados en los Picos de Europa, y de la explotacion que de los mismos hace la Sociedad minera « la Providencia », in-4° de 187 pages. Madrid et Burgos.

46. 1879 Barrois (Ch.). — Mémoire sur le terrain crétacé du bassin d'Oviedo.
A. des Sc. Géol., t. X, 1879, pp. 1-40, suivi de :
Notice sur les Echinides urgoniens recueillis par M. Barrois dans la province d'Oviedo, par Cotteau, 8 pages, 1 pl.

La traduction espagnole de ce mémoire se trouve dans le *B. Comis. Mapa Geol. Esp.*, 1re série, t. VII, p. 115.
Intéressant pour les comparaisons avec le Crétacé de la province de Santander.

47. 1879 Macpherson (José). — Breve noticia acerca de la especial estructura de la Peninsula Iberica.
A. S. Esp. Hist. Nat., t. VIII, pp. 5-26.

L'auteur, à propos de l'allure des couches dans le bassin du rio Saja et les environs de l'Escudo de Cabuérniga, conclut que la cordillère cantabrique paraît être, dans cette région, le résultat de deux failles principales.

48. 1881 Vilanova (J.). — Hallazgo de fosiles en las minas de Reocin.
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. X, p. 6.

Brève communication (4 lignes) dans laquelle est mentionnée la découverte, dans la mine de Reocin, de molaires d'*Equus*, de débris de défense d'*Elephas*, d'une « Ammonite gigantesque » (sic), d'après une lettre de M. Sautuola, de Santander.

49. 1881 Gonzalez Linares. — Nota sobre los fosiles del Escudo de Cabuérniga.
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. X, p. 27.

Voici le texte, très bref :

« Presento el Sr. G. Linares algunos fosiles determinados en Londres y correspondientes al terreno Wealdico del Escudo de Cabuérniga (Santander). »

50. 1881 Carez (L.). — Etude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne, 1 vol., in-8°, Paris, Savy éditeur.

Les pages 100 et 108 sont consacrées au Crétacé de la province de Santander et les pages 237 à 240 au Tertiaire.

L'auteur a parcouru assez rapidement la région qui nous intéresse; il a décrit surtout quelques itinéraires et donne l'énumération des fossiles recueillis. Quelques bons renseignements concernant l'Urgonien. Au pont de la Rabia, entre San Vicente de la Barquera et Comillas, il signale, dans un gisement, « une grande *Orbitolite*, très renflée au centre », qui n'est autre chose qu'une *Lépidocycline* des couches oligocènes.

51. 1882 Barrois (Charles). — Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. Thèse de doctorat, Lille, 1882, in-4° de 630 pages, Atlas de 20 planches.

Ouvrage fondamental pour la description du Paléozoïque et l'étude des parties occidentales de la province de Santander.

52. 1882 De Saint-Saud. — Excursions dans les Pyrénées cantabriques.

Bull. de la Section du S. W. du Club Alpin Fr., n° 11, 16 pages.

53. 1885 Calderon (S.). — Note sur le terrain wealdien du Nord de l'Espagne.

B. S. Géol. Fr. (3^me^ série), t. XIV, pp. 405-407, une coupe du bassin du rio Saja dans le texte.

Résumé des travaux de Gonzalez Linares pour la province de Santander et de Sanchez Lozano et Palacios pour les provinces de Burgos, Soria, Logroño.

54. 1885 R. Adan de Yarza. — Descripcion fisica y geologica de la provincia de Alava.

B. Comis. Mapa Geol. Esp., une carte géologique.

55. 1885 Pedro Palacios y Rafael Sanchez. — La formacion Wealdeuse en las provincias de Soria y Logroño.

B. Comis. Mapa Geol. Esp., t. XII, pp. 109-140, 3 pl. de fossiles.

Les Unios et Paludines du Wealdien espagnol y sont figurés.

56. 1885 Quiroga. — Noticias petrograficas.

A. S. Esp. Hist. Nat., t. XIV, pp. 75 à 115. Ofita de San Vicente de la Barquera, p. 105.

57. 1887 QUIROGA. — Noticias petrograficas.
A. S. Esp. Hist. Nat., t. XVI, pp. 209 à 223.

Trois notes brèves intéressant la région :
1° Carbonifero y cambrico de Prellezo (Santander), pp. 216-217, 1 coupe.
2° Diluvium glaciar de los alrededores de San Vicente de la Barquera, pp. 217-220, 1 coupe.
3° Numulitico del Castillo de la Barquera y Cabo Oriambre, pp. 220-222.

58. 1888 Gabriel PUIG Y RAPHAEL SANCHEZ. — Datos para la geologia de la provincia de Santander.
B. Comis. Mapa Geol. Esp., t. XV, pp. 251-329, 2 coupes, 1 carte géol. en couleur au 1 : 100.000^{me}, des environs de l'Escudo de Cabuérniga.

Ce travail, exécuté à la suite d'une exploration de la province de Santander en vue de la publication de la carte géologique espagnole au 1 : 400.000^{me} (feuilles 4 et 12), est, avec celui de Amalio Maestre, fondamental pour toute étude géologique dans cette région. Bonne bibliographie.

Les « Notas historico-criticas », qui tiennent une quarantaine de pages, sont une excellente revue des travaux antérieurs à 1888, et une bonne mise au point de la question. Viennent ensuite un résumé général de la stratigraphie de la province, des affleurements et des limites des diverses formations, puis une étude plus détaillée des environs de l'Escudo de Cabuérniga et de Cabezon de la Sal.

59. 1889 GONZALEZ LINARES. — Hallazgo del terreno wealdico en las inmediaciones de Santander.
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. XVIII, p. 91.

En quelques lignes, l'auteur signale qu'il a trouvé le Wealdien à Santander, près de la gare du chemin de fer du Nord, et en d'autres points de la province. Il promet une note plus détaillée qui n'a jamais paru.

60. 1891 HOYOS Y SAINZ (L.). — Notas sobre la geologia de Campoo (Santander).
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. XX, pp. 19 à 27.

Résumé de la géologie des environs de Reinosa et des sources de l'Ebre.

61. 1892 ADAN DE YARZA (R.). — Descripcion fisica y geologica de la provincia de Viscaya.
Mem. Comis. Mapa Geol. Esp., 192 pages, 7 pl. et carte géologique au 1 : 400.000^{me}.

62. 1892 QUIROGA Y RODRIGUEZ (F.). — Anomalias opticas de la *blenda* en Picos de Europa.
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. XXI, 1892, pp. 115-116.

63. 1893 DE SAINT-SAUD et P. LABROUCHE. — Les Picos de Europa (monts cantabriques). Etude orographique, 1890-93. Partie cartographique et calculs par le colonel Prudent.

Annuaire Club Alpin Fr., 20^{me} année, 1893 (publié en 1894), pp. 129 à 181, 3 grav., 1 carte (canevas-esquisse), au 1 : 100.000^{me}.

Article extrêmement intéressant et très riche en renseignements topographiques et géographiques sur cette pittoresque et curieuse contrée.

64. 1894 DE SAINT-SAUD et LABROUCHE. — Aux Pics d'Europe, Pyrénées cantabriques.

Tour du Monde, vol. 67, 1894, pp. 97-118.

65. 1894 LARRAZET. — Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la province de Burgos.

B. S. Géol. Fr. (3^{me} série), t. XXII, pp. 366-384, pl. 13.

66. 1894 Rafael SANCHEZ LOZANO. — Description fisica, geologica y minera de la provincia de Logroño, 1 vol., in-8° de 548 pages, 10 pl. dans le texte, 6 pl. hors texte.

Mem. Comis. Mapa Geol. Esp.

Description détaillée du Wealdien, pp. 260 à 305, et comparaison avec les formations analogues d'Angleterre, Allemagne, France et autres régions de l'Espagne. Les pl. IV et V se rapportent aux Paludines, Cyrènes et Unios, recueillis dans le Wealdien de Logroño; elles sont identiques aux deux premières planches du mémoire de Palacios et Sanchez cité plus haut (55).

67. 1894-95 DE SAINT-SAUD. — D'Oviedo à Santander (le col de Pajares et Oviedo; la route de Covadonga; la côte cantabrique; altitudes).

Ann. Club Alpin Fr., 21^{me} année, 1894 (publié en 1895), pp. 221 à 241, 2 grav.

68. 1896 LARRAZET. — Recherches géologiques sur la région orientale de la province de Burgos et sur quelques points des provinces d'Alava et de Logroño.

Thèse de Paris, in-8° de 310 pages, 2 pl., 1 carte géol., Lille, 1896.

69. 1897 PENCK (A.). — Die « Picos de Europa » und des Kantabrische gebirge.

Geogr. Zeitschrift, t. III, 1897, pp. 278-281, Leipzig.

70. 1897 HOYOS Y SAINZ (L.). — Nota acerca de un trabajo del Sr. Gonzalez Linares sobre la cordillera cantabrica.

A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. XXVI, pp. 46-48.

71. 1900 Calderon y Arana (S.). — La blenda de Picos de Europa.
A. S. Esp. Hist. Nat., « Actas », t. XXIX, 1900, pp. 153-161.

72. 1900 Macpherson (J.). — Ensayo de historia evolutiva de la peninsula Iberica.
A. S. Esp. Hist. Nat., t. XXIX, 1900, pp. 123-165.

73. 1904 Choffat (Paul). — Le Crétacique dans l'Arrabida et dans la contrée d'Ericeira.
« Communicaçoes » du Service géol. du Portugal, t. VI, p. 51, Lisbonne.

Intéressant pour les comparaisons avec la région cantabrique (couches d'Almargem, Bellasien).

74. 1904 Jimenez de Cisneros (D.). — Datos para el estudio del sistema liasico des Asturias.
B. S. Esp. Hist. Nat., t. IV, pp. 298-305.

75. 1905 Llord y Gamboa. — Algunas observaciones sobre los yesos de Orejo (Santander).
B. S. Esp. Hist. Nat., t. V, pp. 244-247.

Etude des gisements de gypse rencontrés dans le tracé de la voie ferrée de Santander à Solares.

76. 1905 Termier (P.). — Sur la structure géologique de la Cordillère cantabrique dans la province de Santander.
C. R. Ac. Sc., t. CXLI, p. 920 (27 novembre).

De l'étude des environs de Torrelavega, Reocin, Mercadal, las Caldas, etc..., l'auteur conclut que *la province de Santander est un pays de nappes;* c'est la première fois que cette opinion est émise.

77. 1906 Calafat (J.). — Excursion mineralogica al Norte de España y noticias sobre la *Giobertita* de Reinosa y la *Gibbsita* de Puente Arce (Santander). Analisis de la *Gibbsita* de Puente Arce.
B. S. Esp. Hist. Nat., t. VI, pp. 471-478 et 523-524.

78. 1908 Mengaud (L.). — Sur les environs de San Vicente de la Barquera.
B. S. Géol. Fr., 1908, p. 544. (Compte rendu sommaire de la séance du 21 décembre.)

79. 1909 Hoyos y Sainz. — La dolomitizacion en el valle de Campoo (Santander).
B. S. Esp. Hist. Nat., t. IX, pp. 182-187.

80. 1910 Jimenez de Cisneros. — Breve noticia de algunas excursiones geologicas por los alrededores de Santander.
B. S. Esp. Hist. Nat., pp. 131-134.

L'auteur cite, pour la première fois, aux environs de Cabo Mayor, une faune maestrichienne.

81. 1910 Mengaud (L.). — Tertiaire de la province de Santander.
B. S. Géol. Fr. (4me série), t. X, pp. 30-33.

Une note analogue se trouve dans le compte rendu de la séance du 2 mars 1910, dans le *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse.*

82. 1910 Mengaud (L.). — Sénonien supérieur des environs de Santander.
C. R. sommaire des séances de la Soc. Géol., 23 mai, p. 94, et *B. S. Géol. Fr.* (4me série), t. X, p. 482, séance du 23 mai.

83. 1910 Paquier (V.) et Mengaud (L.). — Note préliminaire sur le Crétacé de la province de Santander.
C. R. sommaire des séances de la Soc. Géol., 6 juin 1910, p. 106.

84. 1910 Mengaud (L.). — Nota acerca del Terciario de la provincia de Santander.
B. S. Esp. Hist. Nat., junio 1910, pp. 301-306.

85. 1911 Jimenez de Cisneros. — Noticia acerca de algunos fosiles existentes en los Institutos del norte de España.
B. S. Esp. Hist. Nat., décembre 1911, pp. 545-555.

86. 1911 Grosch (P.). — Carbon fossilien aus Nord Spanien mit besonderer Berucksichtigung ihr stratigraph stellung.
Berichte der Natur. z. Freiburg in Brisgau, t. XIX, Helft 1, pp. 9 à 20.

Je n'ai pu consulter cette note.

87. Mengaud (L.). — Note sur le Crétacé et le Tertiaire de la côte cantabrique (province de Santander).
A. F. A. S. Congrès de Dijon, pp. 407-412.

88. 1911 Carballo (J.). — Excursion geologica a Picos de Europa (Santander).
B. S. Esp. Hist. Nat., t. XI, 1911, pp. 216-225.
Hallazgo del *Elephas primigenius* en Pamanes (Santander). *Ibid.*, t. XI, pp. 455-456.

89. 1912 CARBALLO (J.). — Descubrimiento de restos de *Mammuth* y de otros mamiferos en el cuaternario de Pamanes (Santander).
Ibid., t. XII, pp. 193-195.

90. 1912 JIMENEZ DE CISNEROS. — Relacion de algunas especies fosiles del cretaceo medio y superior de Santander.
B. S. Esp. Hist. Nat., t. XII, pp. 307-311.

91. 1912 GROSCH (P.). — Zur Kentniss der paleozoïcum un des gebirgsbaues der Westlichen Kantabrischen Ketten in Asturien.
Neues Jahrbuch für miner., 33°, Beilage Bd, Heft 3, pp. 714-753, 6 pl.

Il ne m'a pas été possible d'avoir communication de ce mémoire.

92. 1912 GROSCH (P.). — Roteisensteinlager in Asturien.
Zeitschr. für prakt. geol., Bd. 20, pp. 201-205, 1 pl.

Même remarque que ci-dessus n^{os} 86 et 91.

93. 1912 MENGAUD (L.). — Chevauchement du Paléozoïque de la Sierra de Pimiango sur le Nummulitique des environs de Colombres (Asturies).
C. R. sommaire des séances de la Soc. Géol. n° 13, 17 juin 1912, p. 116.

94. 1912 BERTRAND (Léon) et MENGAUD (Louis). — Sur l'existence de plusieurs nappes superposées dans la Cordillère cantabrique entre Santander et Llanes.
Sur la structure des Pyrénées cantabriques et leurs relations probables avec les Pyrénées occidentales.
C. R. Ac. Sc., t. CLV, p. 727, 14 octob., et p. 984, 11 nov.

95. 1912 BERTRAND (Léon) et MENGAUD (Louis). — Sur la structure des Pyrénées cantabriques entre Santander et Llanes et leurs relations probables avec les Pyrénées.
B. S. Géol. Fr. (4^{me} série), t. XII, pp. 504-515, 1 carte schématique et 8 coupes dans le texte.

96. 1912 HERNANDEZ PACHECO (Ed.). — Ensayo de Sintésis geologica del Norte de la peninsula Iberica, 136 pages, 33 dessins dans le texte.
Trab. Museo Ci. Nat., n° 7, Madrid, 15 octobre 1912.

Le chapitre V, pp. 61-74, est consacré à la « région vasco-cantabrica ».

97. 1912 Dantin Cereceda (J.). — Resumen fisiografico de la Peninsula Iberica, 275 pages, 55 dessins dans le texte.
Trab. Museo Ci. Nat., n° 9, Madrid, 15 novembre 1912.

98. 1912 Lorenzo Sierra (R.-P.). — Restos de Elephas primigenius y otros animales en la mina « Inadvertida » (Santander).
Bol. de la Soc. Aragonesa de Ciencias Naturales, t. XI, n°s 9 et 10, novembre et décembre 1912, p. 252.

99. 1913 Hernandez Pacheco (Ed.). — Datos respecto à orogenia de Asturias.
B. S. Esp. Hist. Nat., t. XIII, pp. 143-147, 1 pl., février 1913.
Chevauchement des calcaires carbonifères sur le Trias aux environs de Rivadesella (Asturies).

100. 1913 Mengaud (L.). — Contribution à l'étude du Wealdien de la province de Santander.
C. R. Ac. Sc., t. CLVI, p. 1279, 21 avril 1913.

101. 1913 Mengaud (L.). — Comparaison de l'Urgonien de la Clape avec celui de la région cantabrique.
C. R. sommaire des séances de la Soc. Géol. de Fr., n° 14, 4 octobre 1913, p. 166.

102. 1913 Mengaud (L.). — Sur l'Aptien inférieur marneux de la province de Santander.
C. R. Ac. Sc., t. CLVII, p. 1549, 29 décembre 1913.

103. 1914 Mengaud (L.). — Crétacé des environs de Comillas (Santander).
C. R. Ac. Sc., t. CLVIII, p. 143, 12 janvier 1914.

104. 1914 Mengaud (L.). — Sur la tectonique des environs d'Infiesto, Arriondas et Rivadesella (Asturies).
C. R. Ac. Sc., t. CLVIII, p. 1381, 11 mai 1914.

105. 1914 Obermaier (H.). — Estudio de los glaciares de los Picos de Europa, 36 pages, 15 pl., 3 gravures et 1 carte.
Trab. Museo Ci. Nat., série geologica, n° 9, 30 décembre 1914.

106. 1915 Kilian (W.) et Reboul. — Contribution à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud-Est de la France.
Mém. C. Géol. Fr.

Les Ammonites de la mine de Reocin sont citées pp. 63 et 70, et un bon résumé de la stratigraphie du Crétacé inférieur de la province de Santander est exposé p. 186.

107. 1916 Lecuna (Rafael). — De Cabezon de la Sal (Santander).
El Facultativo de minas, Revista Mensual. Oviedo, n° 100, pp. 53-56, mars 1916.

108. 1916 Lecuna (Rafael). — De Udias (Santander).
El Facultativo de minas, Revista Mensual, Oviedo, n°s 101, 103, 104, 105, 106.

Description de la mine de Udias (Real Cia Asturiana) et des terrains environnants; indications sommaires sur le gisement, description de la rivière souterraine découverte en 1912. Wealdien des environs de Cabezon de la Sal et salines de cette localité (n° 101).

109. 1918 Termier (P.). — Contribution à la connaissance tectonique des Asturies.
C. R. Ac. Sc., t. CLXVI, pp. 433, 516, 709, 793 (18 mars, 2 avril, 6 mai, 21 mai).

I. — Anomalies au contact du Houiller et du Dévonien d'Arnao.
II. — La signification des Mylonites d'Arnao.
III. — Las Peñas de Careses : la zone anticlinale Careses-Fresnedo.
IV. — Plis hercyniens et plis pyrénéens : charriages antéstéphaniens et charriages post-nummulitiques.

110. 1919-20 Lambert (J.). — Echinides fossiles des environs de Santander, recueillis par M. L. Mengaud.
Annales Société Linnéenne de Lyon, t. LXVI, p. 1, pl. 1, 2, 3.

OUVRAGES GÉNÉRAUX

A. Suess (Ed). — Trad. française. La Face de la Terre. Voir « Asturies et Monts Cantabriques ».

Notes intéressantes, en particulier t. II, pp. 198 et suiv. (1900).

B. Haug (E.). — Traité de Géologie, 2 vol., Paris, Armand Colin, 1907-1911.

C. De Lapparent. — Traité de Géologie, 2 vol., 5me édit., Paris, Masson, 1906.

D. Mallada (L.). — Sinopsis de las especies fosiles que se han encontrado en España, Madrid, Imprenta de Manuel Tello, 23, Isabel la Catolica.
1878, t. Ier, Terreno paleozoico.
1885, t. II, Terreno mesozoico (Triasico y Jurasico).
1887, t. III, Terreno mesozoico (Cretaceo inferior).

E. Mallada (L.). — Explicacion del Mapa Geologico de España. *Mem. Comis. Mapa Geol. Esp.*

1899, t. III, Dévonien et Carbonifère.
1902, t. IV, Permien, Trias, Lias et Jurassique.
1904, t. V, Infracrétacé et Crétacé.
1907, t. VI, Eocène, Oligocène et Miocène.

F. Douvillé (Robert). — La péninsule ibérique. A, Espagne. *Handbuch der regionalen geologie,* 3me volume, 3me partie. Publié sous la direction de Steinmann, Heidelberg, 1911.

Résumé de la géologie de l'Espagne avec nombreuses coupes, cartes et références. Importante bibliographie.

Publications sur les cavernes cantabriques faites sous les auspices du Prince de Monaco, Albert Ier, et renfermant une riche bibliographie et une très belle illustration.

G. 1906 Cartailhac (E.) et abbé Breuil (H.). — La caverne d'Altamira à Santillane, près Santander (Espagne). Gr. in-4° de 287 pages, 204 figures dans le texte, et 37 pl., Monaco, impr. artist. Veuve A. Chêne.

H. 1912 Alcalde del Rio (H.), abbé Breuil (H.), R. P. Lorenzo Sierra. — Les cavernes de la région cantabrique (Espagne). Gr. in-4° de 265 pages, 258 figures dans le texte, et 100 pl., Monaco.

I. 1913 Abbé Breuil (H.), Dr Obermaier (H.) et Alcalde del Rio (H.). — La Pasiega à Puente Viesgo (Santander, Espagne). Gr. in-4° de 64 pages, 25 figures dans le texte et 29 pl., Monaco.

CARTES GÉOLOGIQUES

Carte géologique espagnole au 1 : 400.000me, Madrid, 1889.
Feuille n° 2, de l'édition en 16 Flles.
Feuilles nos 3, 4, 11 et 12 de l'édition en 64 Flles.

Pour les cartes d'ensemble de l'Espagne, à petite échelle, voir la bibliographie donnée par Robert Douvillé dans l'ouvrage cité ci-dessus : *La Péninsule Ibérique* (F. p. 173), et la note de Puig et Sanchez (58).

On trouve des cartes de la province de Santander ou des croquis géologiques partiels dans les travaux suivants, cités dans la bibliographie qui précède :

Maestre (21), Gascué (37), Puig et Sanchez (58).

CARTES TOPOGRAPHIQUES

Coello (Fr.). — Cartes au 1 : 200.000^{me}, par provinces, éditées à Madrid.

Province de Santander, 1861.

Sur la même feuille sont dessinés un certain nombre de cartons :
Plans de Santander et Santoña (1 : 10.000^{me}).
Plan de Castro-Urdiales (1 : 20.000^{me}).
Environs de Santoña, de Limpias, de Suances, de la Cabada (1 : 50.000^{me}).
Environs de Santander (1 : 100.000^{me}).
Altitudes exprimées en pieds castillans de 0 m. 2786.
C'est la carte d'ensemble à la plus grande échelle qui existe pour cette région. Le tirage est ancien et la topographie médiocre; elle est insuffisante pour une étude géologique détaillée.

Province d'Oviedo (Asturies), 1870.

Egalement avec des cartons.

Schulz (G.). — Mapa topographico de la provincia de Oviedo. 1 : 127.500^{me}, Madrid, 1855.

Carte du « Depôt des fortifications », au 1 : 500.000^{me}, Flle X.

Carte touriste et vélocipédique du Touring-Club, au 1 : 400.000^{me}. Flle XIII (Bayonne), Paris, Barrère.

De Saint-Saud et Labrouche. — Croquis topographiques de la région des « Picos de Europa », *Ann. Club Alpin Fr.*, 1893, 1 : 100.000^{me}.

Viennent ensuite des plans, à échelle variable, des environs de quelques ports :

Plan de la baie de Santander (1 : 20.000^{me}). Junta de las obras del puerto. Santander, 1901.

Ria de Santoña. Direccion de Hydrographia. (1 : 25.000^{me}). Madrid, 1875, corrigée en 1882.

Ria de San Martin de la Arena o de Suances (1 : 25.000^{me} environ). *Ibid.*, Madrid, 1831, corrigée en 1874.

Puerto y ensenada de Comillas (1 : 5.000^{me}). *Ibid.*, Madrid, 1874.

Ria de San Vicente de la Barquera (1 : 6. 915^{me} environ). *Ibid.*, Madrid, 1909.

TERRAINS ANTÉRIEURS AU CRÉTACÉ

Les nombres entre crochets [ ] renvoient aux numéros correspondants de la bibliographie.

Dans la région que j'ai étudiée, ces terrains sont les suivants :

Dévonien,
Carbonifère,
Permo-Trias,
Trias supérieur marno-gypseux,
Jurassique.

Sauf le Jurassique, ils ne m'ont rien fourni qui ne fut connu déjà. Je vais me borner à résumer brièvement leurs caractères.

DÉVONIEN

Il ne se trouve que dans la partie tout à fait occidentale de la province de Santander, mais il est beaucoup mieux représenté dans les Asturies, entre Llanes et la Sierra de Cuera, puis aux environs de Rivadesella, Arriondas et Infiesto. C'est lui qui prend la curieuse forme topographique des « Sierras planas » de Pimiango, Prellezo, de la Borbolla, de Cué, de San Antolin, etc.... Il représente l'élément fondamental de la nappe I de M. Léon Bertrand et moi, chevauchant le Dinantien, le Trias, le Crétacé et le Nummulitique [93, 94, 95].

La roche est un grès dur, blanc ou rougeâtre, rappelant par son aspect le grès armoricain. M. Barrois [51], qui l'a étudié dans la province d'Oviedo, l'appelle « Grès de Cué », et l'attribue au Dévonien supérieur (Famennien). Partout où je l'ai rencontré, je n'y ai vu que de vagues empreintes mécaniques. Au contact des formations qu'il chevauche, ce grès est brisé en menus fragments (mylonite), souvent rubéfié et minéralisé (fer).

Dans les défilés de la Hermida, près du hameau de Rumenes, j'ai observé, sous les calcaires dinantiens, une voûte anticlinale d'un quartzite blanc avec minces lits schisteux verdâtres. J'ignore l'âge de ce quartzite mais on ne peut guère le classer que dans le Dévonien supérieur ou la partie la plus inférieure du Carbonifère.

Enfin, je dois mentionner que Puig et Sanchez [58, p. 44 (294)] ont signalé, près de Caldas de Besaya, des couches rougeâtres de calcaires et de brèches calcaires avec lits schisteux, renfermant des *Leptena* et quelques exemplaires de *Spirifer Rousseaui,* forme connue dans le calcaire de Néhou (Coblentzien). Il y a donc là un petit affleurement de Dévonien inférieur. C'est probablement un lambeau conservé sous la masse des calcaires dinantiens déversés au sud en cet endroit.

CARBONIFÈRE

Ce système joue un grand rôle dans l'orographie de la région cantabrique. Il est représenté surtout par les calcaires dinantiens que M. Barrois (*loc. cit.,* p. 570), appelle « calcaires des cañons à cristaux de quartz » (1), nom très largement justifié d'ailleurs par les cañons souvent très sauvages et très beaux que s'y sont creusés les cours d'eaux qui les traversent.

(1) Voici la succession admise par M. Barrois pour le Dévonien supérieur et le Carbonifère dans les Asturies :

Carbonifère
5. Poudingues de Tineo à *Pecopteris Pluckeneti* (Houiller supérieur).
4. Schistes de Sama de Langreo à *Dictyopteris* (Houiller moyen).
3. Schistes, poudingues, calcaires de Leña à *Fusulinella sphæroidea.*
2. Calcaires des cañons à cristaux de quartz (Covadonga, falaises de Rivadesella, Llanes, etc...).
1. Calcaire marbre griotte à *Goniatites crenistria.*

Dévonien supérieur (Famennien) : Grès de Cué.

DINANTIEN. — C'est lui qui forme les cimes hardies des « Picos de Europa ». Les bancs de griottes de la base sont généralement peu épais, tandis que les « calcaires des cañons » atteignent une grande puissance. La roche est massive, dure, sans stratification définie, d'aspect marmoréen. La dolomitisation et la minéralisation y sont fréquentes : calamines, blendes, en particulier la belle variété connue sous le nom de « blende caramélisée des Picos de Europa », qui provient surtout de la mine de la Andara. (V. Calderon [71]). Les calcaires dinantiens sont tantôt clairs, tantôt noirs; par endroits, ils sont criblés de cristaux de quartz bipyramidés, dont les dimensions varient depuis quelques millimètres jusqu'à plus d'un centimètre de long. Les fossiles y sont rares en dehors de nombreux débris de Crinoïdes (mine « La Lloroza », près de Peña Vieja, La Hermida, Covadonga (Asturies), « Peña Castillo » de Puente Viesgo). Dans les Asturies, à l'W. de Rivadesella, j'ai recueilli un *Productus* voisin du *semireticulatus;* près de Pintueles j'ai ramassé un mauvais *Spirifer,* avec un Polypier et des fragments d'Encrines. Enfin j'ai trouvé d'assez nombreux Polypiers *(Cyathophyllum)* dans un banc noir, près des bains de la Hermida, toujours en compagnie de débris de Crinoïdes.

Le Dinantien se présente, dans la région des Picos de Europa, comme formant la partie principale d'une grande nappe charriée (nappe des Picos), ainsi que je l'exposerai, avec quelques détails, dans le chapitre consacré à l'esquisse de la tectonique.

L'affleurement beaucoup plus restreint que l'on observe entre Caldas de Besaya et Puente Viesgo, correspond au noyau anticlinal déversé au S. du grand pli E. — W. qui de la Sierra del Caballar va rejoindre la masse des Picos au Monte Arria. Je m'occuperai également plus loin de cet accident.

CARBONIFÈRE SUPÉRIEUR AU DINANTIEN. — Je ne connais le Carbonifère supérieur au Dinantien qu'en lambeaux réduits et généralement chevauchés. J'ai vu le premier de ces lambeaux au N. de l'Alto de Prellezo; il est pincé entre les grès dévoniens et les calcaires noirs du Dinantien. Il y a là des schistes très contournés, très écrasés, renfermant une veine de houille de 4 à 6 m. d'épaisseur. Le charbon est bien noir, très laminé; on a fait quelques travaux de recherches d'ailleurs abandonnés. V. plus loin « coupe de l'Alto de Prellezo », au paragraphe intitulé : Nummulitique dans la région des chevauchements de la Sierra de Pimiango.

Le second a été observé par M. Léon Bertrand et moi près de Puente Viesgo, dans la région déprimée comprise entre le « Castillo » et la « Juyuela » ([95], p. 509). On y voit des schistes terreux, jaunâtres en surface, renfermant de petites paillettes de mica. Quelques blocs plus durs se montrent très noirs sur les cassures et présentent des veinules charbonneuses; les débris de Crinoïdes y sont abondants. Un sondage a permis de reconnaître l'existence d'un mince lit de houille en dessous duquel on a trouvé des schistes marneux très noirs tout à fait analogues aux marnes noires pyriteuses du Lias à *Belemnites acuarius* qui se présentent à peu de distance de là, non loin du hameau de Hijas.

Le troisième se trouve dans la vallée du rio Nansa, au S. de Celis, sous le « Cueto de Boo »; il supporte le hameau d'Arenas.

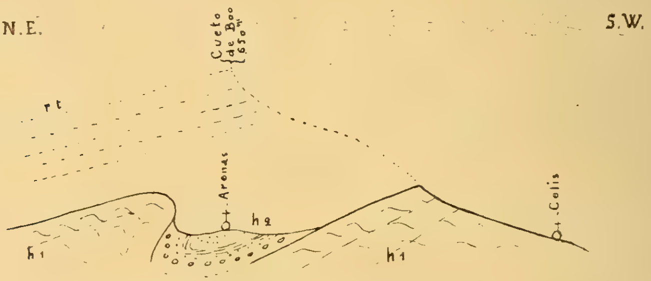


FIG. 1. — *Lambeau de Carbonifère supérieur h_2 du hameau d'Arenas.*

Dans un petit repli synclinal des calcaires dinantiens de Celis, on rencontre des alternances de grès siliceux, de grès calcaires avec nombreux débris d'Encrines, et de schistes terreux tendres ou « cayuelas ». J'y ai observé aussi quelques bancs de conglomérats à éléments violacés mélangés à des fragments nombreux du Dinantien sous-jacent. J'y ai recueilli un mauvais *Euomphalus*.

Si l'on en excepte les quartzites d'âge douteux de Rumenes, le Dinantien est le terrain le plus ancien de ma région d'étude qui présente une couverture régulière; elle est généralement formée par des grès rouges permo-triasiques, le Carbonifère supérieur faisant le plus souvent défaut.

PERMO-TRIAS

Avec M. Léon Bertrand, je désignerai ainsi une série détritique de plusieurs centaines de mètres de puissance qui repose directement sur le Calcaire carbonifère (Dinantien). C'est un ensemble de poudingues à galets de quartz (« piedra endromedada » des carriers), grès plus ou moins grossiers, rouges ou rosés (« grano » ou « palmillo », selon la dureté, belle pierre de construction), schistes tendres, rouge foncé (« pizarrillas » ou « cayuelas »). Dans la province de Santander, ces grès dessinent une crête continue de 5 à 900 m. d'altitude, depuis la Sierra del Caballar jusqu'à Cueto Formazo; c'est la ligne de hauteurs bien connue dans la vallée du rio Saja sous le nom d' « Escudo de Cabuérniga ».

On n'a trouvé, là-dedans, aucun reste organique et je n'ai pas été plus heureux que mes prédécesseurs.

Les bancs de la base sont des poudingues qui renferment, à côté de galets de quartz bien roulés, de nombreux fragments de calcaires dinantiens. Cela s'observe très bien dans la vallée du rio Nansa, sur la route de Celis à Pesuès, non loin du village de Rabago *(fig. 2)*. Dans cet ensemble gréseux, la stratification entrecroisée est fréquente; je l'ai bien vue entre Riocorvo et Caldas de Besaya et au pico Dobra (S. de Torrelavega) *(fig. 3)*. Les grès alternent avec des bancs de conglomérat ou de « cayuelas ». Ces alternances se produisent surtout à la partie inférieure de la série;

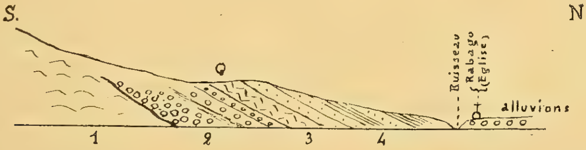


FIG. 2. — *Coupe de la base du Permo-Trias près du village de Rabago.*

1. — Calcaire dinantien.
2. — Poudingue de base du Permo-Trias.
3. — Banc quartzeux (Q).
4. — Alternances de grès et d'argiles schisteuses rouges.

la partie supérieure est plus uniformément formée de grès fins bien lités (*piedra* de Riocorvo, près de Torrelavega; de Santibañez, au S. de Cabezon de la Sal).

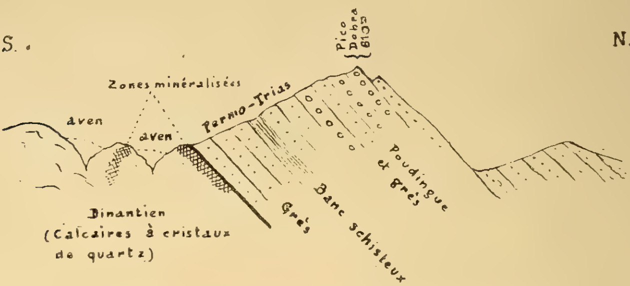


Fig. 3. — *Coupe par le Pico Dobra* (610 m.).

J'adopte le nom de Permo-Trias à cause de l'analogie de la série cantabrique avec la même formation gréseuse des Pyrénées. Aucun document paléontologique ne permet de lui assigner un âge précis. Ces grès peuvent représenter le Permien supérieur et le Trias inférieur. Très semblables, à leur base surtout, aux grès de la Rhune (près Saint-Jean-de-Luz), ils ont comme limite inférieure le Houiller et comme limite supérieure le Keuper ou Trias gypseux.

Il me paraît intéressant de signaler la fréquence de la minéralisation dans le Permo-Trias. Aux environs de Reinosa, on exploite, depuis longtemps, de la pyrite cuivreuse aux mines de Soto. Dans la vallée du rio Nansa, non loin de Puente de Arudo (près Celis), la C^{ie} R^{le} Asturienne a trouvé des poches de calamine, accompagnée d'un peu de galène, à la limite des grès rouges et des calcaires dinantiens (mine de Solnuevo). Dans les mêmes conditions de gisement se montrent les calamines du Monte Dobra, au S. de Torrelavega.

Un certain nombre de sources thermo-minérales jaillissent au contact du Permo-Trias et du Dinantien; telles sont, en particulier, celles de la Hermida, de Caldas de Besaya et de Puente Viesgo. Elles donnent des eaux chlorurées sodiques avec sulfate et bicarbonate de calcium. Les sources de la Hermida ont des températures de 49°5 et 42°, celles de Caldas 37°5, celles de Puente Viesgo 35°, d'après Maestre [21, pp. 25 et suiv.].

TRIAS SUPÉRIEUR

(Marnes bariolées avec gypse, sel gemme, ophites)

Il se montre, dans sa position normale, au-dessus du Permo-Trias (environs de Villacarriedo, dôme de Barcena de pié de concha dans la vallée du rio Besaya), mais il n'est pas toujours facile d'observer leur contact. Dans la région côtière, il en paraît indépendant ou, du moins, son substratum est invisible. Son rôle est assez important dans la province de Santander et, comme dans les Pyrénées, il est surtout constitué par des marnes de couleur vive, rouge ou verte, avec gypse fibreux et sel gemme. Rarement on rencontre des bancs peu importants de calcaires magnésiens cariés (cargneules). Au contraire, les roches vertes basiques, du groupe des ophites, se montrent communément dans cet étage, surtout aux environs de Santander (Orejo, Solares), près de Villacarriedo (autour de la tête plongeante vers l'E. de l'anticlinal permo-triasique de la Sierra del Caballar), au S. de los Corrales, etc... Leur dureté les fait désigner dans le pays sous le nom de « *piedra herriza* » (roche dure comme du fer). Ces ophites ont été décrites ou citées dans un certain nombre de notes : Olavarria [25], Quiroga [32, 56], Calderon et Quiroga [39], Ramirez Lasala [40], Calderon [41], etc...

Les marnes renferment très fréquemment de petits cristaux de quartz bipyramidés, circonstance qui ne se présente pas dans les argiles rouges wealdiennes qui sont bien souvent en contact avec le Trias et tendent à se confondre avec lui à cause de leur couleur. Je n'ai observé de cargneules qu'au S. de Villacarriedo, près du village de Pedroso. A cause de la présence du sel gemme, le Keuper cantabrique a une certaine importance industrielle.

Cabezon de la Sal a une extraction de sel fort ancienne (1) et son exploitation, faible maintenant, se fait encore par quatre puits de 15 à 110 mètres de profondeur.

Des sondages ont été pratiqués dans les environs, à Treceño, au « Pozo Salado » près de Cabiedes. Dans ce dernier, que j'ai entendu désigner aussi sous le nom de « Pozo Salado de Monte Corona », le sel est exploité sous forme de dissolution par un puits de 26 mètres de profondeur. Un fermier en retire une petite quantité de produit marchand.

---

(1) D. Rafael Lecuna ([107], p. 54), indique qu'il est fait mention des Salines de Cabezon dans les archives de la « Colegiata » de Santillana del Mar, en l'année 1082.

Autrement importants sont les travaux effectués par la Société Solvay dans les environs de Polanco, pour alimenter en saumure son usine de Barreda. En 1909, sept trous de sonde donnaient la dissolution saline à 22-24° Baumé, chargée d'hydrogène sulfuré. Le sel est rencontré entre 80 et 450 mètres de profondeur, dans des marnes gypsifères froissées. J'ai trouvé dans ces marnes de petits cristaux de quartz bipyramidés.

Le Trias gypso-salifère de la province de Santander se présente dans de nombreux affleurements souvent en relation avec des accidents ou des étirements dont l'interprétation n'est pas toujours facile. Je l'ai observé surtout dans la zone tectonique « Udias-Santander », c'est-à-dire dans la région à l'E. de Treceño. La voûte triasique et crétacée, à structure en écailles couchées au S. de la ria de San Vicente de la Barquera doit, à mon avis, être rattachée à cette zone, bien que placée un peu au N. W. de la limite que je lui assigne. Je n'ai jamais rencontré de Trias gypseux ou de roches basiques dans la zone tectonique (Nappe) des Picos de Europa où le Crétacé repose directement sur les grès rouges permo-triasiques. (V. la carte géologique et la pl. de coupes à la fin du volume.)

JURASSIQUE

Rencontré d'abord comme substratum du Wealdien, il m'avait livré peu de chose; il s'est montré plus riche ensuite, mais la guerre a interrompu mes recherches alors bien amorcées dans la vallée du rio Pas. La question du Jurassique espagnol intéressant MM. Kilian et Fallot, je leur ai communiqué mes matériaux. M. le professeur Kilian en a fait l'étude et je vais donner ici les résultats et les conclusions auxquels il est arrivé. Je le prie d'accepter mes plus vifs remerciements.

Longtemps on a considéré le Lias comme étant la seule partie du Jurassique représentée dans la province de Santander. Puig et Sanchez [58] ont ensuite déclaré comme probable l'existence de « l'Oolithe », mais sans donner d'autres détails.

M. Kilian, passant à Toulouse, avait attiré mon attention sur l'existence de *Perisphinctes procerus* et de *Parkinsonia Parkinsoni* dans un lot de fossiles que j'avais rapporté des environs de Villacarriedo; il y avait donc certainement du Bajocien et du Bathonien dans la province de Santander.

Le Jurassique, bien reconnaissable et assez homogène dans la région cantabrique, se présente sous forme de marnes noires ou gris-bleu et de calcaires noirs ou très foncés, alternant, en lits bien réguliers, avec des marnes. Il est plus calcaire, mais malheureusement bien pauvre en organismes, dans le pli anticlinal décrit par Puig et Sanchez [58] entre Cabezon de la Sal, Treceño et Cabiedes. En général, il correspond à un faciès bathyal avec Ammonites et Bélemnites. Il repose sur le Trias supérieur marno-gypseux ou ophitique (environs de Villacarriedo), ou sur le Permo-Trias (environs de Puente Nansa), avec conglomérat de base.

Il est surmonté par les formations wealdiennes, sans discordance, mais avec brèche ou poudingue à la base. Cette couche détritique, parfois assez puissante, renferme, en certains points, des galets de quartz (Selores près de Valle de Cabuérniga, vallée du rio Saja), mais toujours des éléments empruntés au Jurassique sous-jacent (fragments de calcaires noirs).

Je vais énumérer les affleurements jurassiques que j'ai visités et donner leur faune d'après les déterminations de M. Kilian.

Limpias. — Localité de la partie orientale de la province, au S. de la ria de Santoña. Un collège de pères Lazaristes possède une assez riche collection des fossiles des environs, du Jurassique en particulier.

Le gisement est restreint. Une carrière de gypse (yesera) montre une voûte dont l'axe est du Trias supérieur recouvert par quelques mètres de calcaires et de marnes liasiques sur lesquels reposent les grès wealdiens.

On a là du Lias supérieur avec *Cœloceras crassum* d'Orb., *Lioceras* sp. et *Rhynchonella* sp.

Un peu plus au S., près de Gibaja, également en couverture d'un petit dôme à noyau triasique, j'ai observé *Hildoceras bifrons*.

Santander. — Au sud de la ville, non loin des arènes, gisement peu étendu, mis en évidence par les tranchées de la ligne de Santander à Madrid.

Les marno-calcaires, très froissés se présentent dans l'axe d'un anticlinal, recouverts par du Wealdien qui, tout près de là, a donné des Unios et des Paludines à Gonzalez Linares [59].

La faune, très intéressante, correspond à du Lias moyen. C'est le « faciès à Brachiopodes du Jurassique espagnol » de Choffat. Il est à comparer au Jurassique de la province de Teruel et du Var. Voici les espèces qu'il m'a fournies :

Belemnites sp.
Pecten priscus Schloth.
Zeilleria punctata Sow. var. *Radstockiensis* Davidson.
Zeilleria numismalis Lam.
Zeilleria indentata Sow. passant à *numismalis* Lam.
Zeilleria trilineata Young and Bird 1828.
Spiriferina rostrâta Schloth. sp.
Rhynchonella bidens Phillips 1875 (Geology of Yorkshire, pl. 13, fig. 24.

Cette dernière paraît caractéristique de ce faciès. En raison de l'intérêt qu'elle présente, je la figure de nouveau à la fin de ce travail. (V. pl. C, *fig. 1*, a, b, c, d.)

Vallée du rio Pas et environs de Villacarriedo. — Dans cette région, le Jurassique se montre puissant et assez fossilifère, mais les niveaux inférieurs, voisins du Trias ophitique ou gypseux sont stériles. Le Bajocien et le Bathonien y sont bien caractérisés.

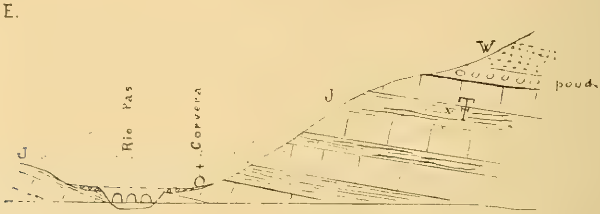


Fig. 4. — *Coupe E. W. par Corvera.*

J. — Jurassique.
W. — Wealdien, avec poudingue de base (poud.).

Corvera (S. de Puente Viesgo, route d'Ontaneda). — Les marno-calcaires qui dominent le village à l'W. m'ont donné :

Belemnites sp.
Parkinsonia Parkinsoni Sow. sp.

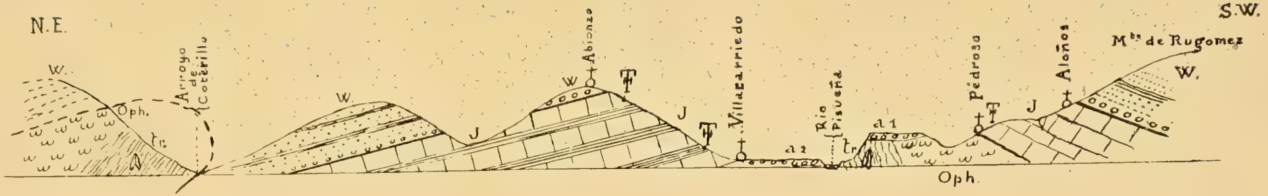

N.E.
W.
Oph.
tr.
Arroyo de Coterillo
W.
W
Abionzo
J
J
Villacarriedo
a2
Rio Pisueña
tr
a1
Pédrosa
J
Aloños
Mts de Rugomez
W.
S.W.
Oph.

FIG. 5. — *Coupe N. E. — S. W. par Villacarriedo.*

tr. — Marnes bariolées du Keuper, avec gypse.
Oph. — Ophites (piedra herriza).
J. — Jurassique (du Lias moyen au Callovien).
W. — Wealdien.
a_1 — Alluvions anciennes du rio Pisueña, 40 m. au-dessus du lit actuel.
a_2 — Alluvions récentes (plaine de Villacarriedo).

Parkinsoni compressa Quenst.
Parkinsonia Schlœnbachi Schlippe.
Patoceras annulatum Sow. sp.
Perisphinctes Martiusi d'Orb.
Cadomites linguiferus d'Orb.
Zeilleria Edwardsi Davidson.

Ces échantillons ont été recueillis dans les bancs supérieurs, non loin du poudingue de base du Wealdien. *(Fig. 4.)*

Villacarriedo. — A 2 ou 3 km. à l'E., au fond d'un vallon, se trouve la petite chapelle (ermita) de Valvanuz. Au voisinage, le Jurassique se présente sous la forme particulière de schistes terreux, ligniteux, de clivage facile, et qui renferment des empreintes nombreuses d'Ammonites. Parmi elles, M. Kilian a observé *Amaltheus margaritatus* Montf., ce qui classe ces couches dans le Lias moyen.

Au N. de Villacarriedo, soit dans le ravin de l'arroyo de la Nevera, soit en montant au village d'Abionzo, on peut observer un beau développement du Jurassique. (V. *fig. 5.*) Le Lias se trouve au bas des pentes et il a donné, comme faune, au ravin de la Nevera :

Belemnites acuarius Quenst.
Hildoceras bifrons Bruguière.
Grammoceras radians Rein.
Harpoceras costula Rein.
Harpoceras cf. *fluitans* Dumortier.
Terebratula punctata Sow.

Etant donné les conditions du gisement, certains échantillons ayant pu rouler des parties supérieures, on peut avoir là un mélange de plusieurs niveaux.

A la partie supérieure, près d'Abionzo, j'ai recueilli :

Parkinsonia Parkinsoni Sow.
Perisphinctes procerus Neumayr 1871 (non Seebach 1864).

Echantillon conforme à celui de Balin, figuré par Neumayr (Cephalopoden fauna d. ool. v. Balin b. Krakau. *Abhandl. K. K. Geol. Reichanst.* Bd. 5. Heft 2. Wien, 1871. Pl. 10, fig. 1).

De l'autre côté de la vallée, au S. de Villacarriedo, près du village de Pedroso, j'ai trouvé :

Sphæroceras bullatum d'Orb. sp.

Cette dernière espèce est callovienne, et *Perisph. procerus* appartient au Bathonien et au Callovien inférieur. Donc, aux environs de Villacarriedo l'oolithe est représentée jusqu'au Callovien inclusivement. Mais la série s'arrête là : le poudingue de base du Wealdien et les grès forment immédiatement les hauteurs d'Abionzo et le Monte de Rugomez au S. de Pedroso (v. *fig.* 5).

Vallée du rio Nansa. — Puente Nansa. — Les calcaires et marnes du Jurassique reposent dans cette région sur les grès rouges permo-triasiques. Ils se montrent assez puissants et renferment des sources sulfureuses (La Brezosa). *(Fig. 6.)*

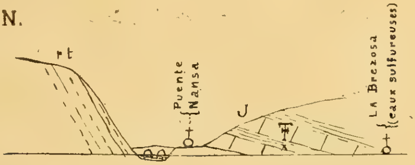


Fig. 6. — *Jurassique de Puente Nansa.*

rt. — Grès rouges permo-triasiques.
J. — Marno-calcaires jurassiques.

Leur faune est du Bajocien et du Bathonien inférieur avec :

Parkinsonia inflata Quenst.
Parkinsonia compressa Quenst.
Stepheoceras extinctum Quenst.
Oppelia sp. (groupe de *O. fusca*) Quenst.

Rivadesella (Asturies). — Enfin, j'ai eu l'occasion de recueillir quelques formes jurassiques aux environs de Rivadesella.

La roche est toujours marno-calcaire, noire ou très foncée, en général froissée et contournée.

La faune qu'elle renferme est du Lias moyen (Charmouthien inférieur) :

Ægoceras cf. *capricornu* Schloth.
Arietites (débris indéterminables spécifiquement).
Harpax pectinoides Lamarck.
Zeilleria Cor Lam.
Zeilleria numismalis Lam.
Zeilleria subpunctata Dav.
Rhynchonella triplicata Quenst.

Ce Lias est chevauché par des calcaires dinantiens qui se montrent d'ailleurs en recouvrement tout près de là sur des schistes du Carbonifère supérieur et des grès rouges du Trias.

Sources sulfureuses. — Le Jurassique de la province de Santander renferme quelques sources sulfureuses (Ontanedo, Alceda, la Brezosa, près Puente Nansa). Les stations voisines d'Alceda et d'Ontaneda, dans la vallée du rio Pas, au S. de Puente Viesgo, sont les plus importantes et les plus fréquentées. L'eau sulfureuse jaillit à une température de 33° environ dans les alluvions qui recouvrent les calcaires jurassiques de la vallée. Ces derniers sont le prolongement vers le S. des couches de Corvera dont j'ai donné la faune un peu plus haut.

RÉSUMÉ DU JURASSIQUE.

Tels sont les résultats qu'ont donné mes quelques courses sur le terrain et l'étude paléontologique de M. Kilian. On voit que notre connaissance du Jurassique cantabrique n'est qu'ébauchée. Néanmoins on peut, d'ores et déjà, donner les conclusions suivantes :

Le Lias inférieur paraît manquer.

Le Lias moyen et les termes supérieurs jusqu'au Bathonien et au Callovien inférieur inclusivement sont représentés par des marnes et des calcaires à Céphalopodes. Localement (Santander) on a un Lias moyen à Brachiopodes comme dans la province de Teruel et le Var.

Le Bajocien et le Bathonien existent incontestablement dans la vallée du Nansa (Puente Nansa), dans la vallée du rio Pas (Corvera) et aux environs de Villacarriedo. En ce dernier point, la présence de *Sphæroceras bullatum* (Callovien inférieur), marque le terme le plus élevé du Jurassique cantabrique jusqu'à présent connu.

CRÉTACÉ

HISTORIQUE

Dans la séance du 3 septembre 1837, Boblaye communique, à la Société Géologique de France, une note de Guillermo Schulz sur la « Géologie des Asturies » [1]. L'auteur signale la craie inférieure dans la partie la plus plane de la moitié orientale de la province. Les grès, le sable, des conglomérats siliceux et d'autres calcaires, des marnes et des calcaires compacts de couleur et d'aspect variés et le calcaire à Nummulites (sic), sont les roches principales de la formation crayeuse dont les couches sont généralement horizontales. Près de Colombres, sur les confins de la province de Santander, le calcaire à Nummulites « avec une allure très variée » forme une région assez unie. Le terrain crayeux fournit à l'industrie beaucoup de meules, du jayet et un peu d'ambre ou succin.

En 1845, G. Schulz, dans son « Vistazo geologico sobre Cantabria » [3] décrit brièvement le Crétacé inférieur dans lequel il comprend, non seulement les calcaires urgoniens, mais encore les grès et les argiles schisteuses ou *cayuelas* (1) sans fossiles, dont il dépeint fidèlement l'aspect (2). C'est dans cette série argilo-gréseuse que, plus tard, sera découverte une faune à caractère wealdien.

---

(1) *Cayuela* est un terme de mineur et de carrier qui désigne des argiles ou des marnes schisteuses tendres, se désagrégeant facilement.

(2) Voici le texte que je cite, d'après les « Notas historico-criticas », de Puig et Sanchez [58] :

« Aquel terreno de aspecto tan antiguo, observado en pequeño, presenta, « mirado en grande, bien pronto caracteres muy marcados de su edad « secundaria moderna, que ademas se confirma por los fosiles que encierran « las fajas calizas, porque las inmensas masas de cayuela gris oscura y las « areniscas no ofrecen petrefactos; y esto es sin duda el motivo de haberse « tomado con frecuencia este terreno secundario moderno por otro mucho « mas antiguo, y aun por de transicion; à la que habran contribuido tambien « mucho algunos filones métaliferos formales y las frecuentes trazas de « carbon mineral especialmente cuando predomina la arenisca oscura..... »

Mais c'est dans son étude sur le Crétacé espagnol que de Verneuil, en 1852 [9], donne un premier aperçu intéressant sur la région qui nous occupe dans le chapitre intitulé : « Creta de las dos vertientes de la Cordillera Cantabrica. »

Entre Bilbao et Santander il signale le grand développement des formations crétacées et donne, des paysages de cette contrée, un tableau très fidèle ainsi que j'ai pu le constater chaque fois que je l'ai traversée. De Verneuil indique d'abord des grès, toujours sans fossiles, alternant avec des marnes schisteuses qui, près de la Cabada (vallée du rio Miera, non loin de Liérganes, S. E. de Santander), reposent sur les calcaires bleus du Lias. Ces grès paraissent sous-jacents à des calcaires compacts gris foncé, peu fossilifères. On y trouve de grands bivalves que l'auteur rapporte au genre *Requienia,* en quelques points des fragments de *Pecten (Janira) quinquecostatus* et des Orbitolines coniques (1). Les Réquiénies sont difficiles à déterminer spécifiquement, mais d'Orbigny a cru reconnaître *R. loevigata* du Cénomanien.

« Ce qui est certain, c'est que les calcaires et les grès qui forment la base du terrain crétacé de la province de Santander, ont la plus grande ressemblance avec le calcaire néocomien d'Opoul, près de Perpignan, et ceux de Provence. » Dans trois localités ont été trouvés quelques fossiles.

1° Les environs de Portugalete, vestiges de coquilles que l'auteur croit être des *Hippurites.*

2° Entre Onton et Mioño (au sud-est et près de Castro-Urdiales) nombreuses Orbitolines et fragments de Réquiénies.

3° Vallée de Liendo (entre Castro-Urdiales et Laredo) : fragments de Réquiénies.

Le Crétacé inférieur est donc particulièrement développé dans la partie orientale de la province de Santander.

Le Crétacé supérieur doit être étudié spécialement au nord de Santander, entre la ville et le phare (de Cabo-Mayor). Immédiatement au nord de la ville, édifiée sur des calcaires compacts contenant de grandes huîtres difficiles à déterminer, on rencontre des marnes noires schisteuses et des grès quartzeux jaunes, puis des calcaires argileux, pleins d'Orbitolines différentes de celles que l'on trouve dans le calcaire compact et dont quelques-unes dépassent la taille d'une pièce de 2 francs (2). De Verneuil y a recueilli deux espèces de Térébratules, un *Hemicidaris* et *Discoidea conica* et *subuculus.*

Au-dessus des couches à Orbitolines, on voit des grès quartzeux puis un calcaire argileux piqué de grains verts et caractérisé par la présence de *Ammonites Mantelli* et *Hemiaster bufo*, caractéristiques du grès vert.

---

(1) Confondues alors avec les *Orbitolites* et désignées sous ce nom. Pour éviter toute erreur à cet égard, je me permets de rectifier et d'employer la dénomination actuelle d'*Orbitolines.*

(2) De Verneuil les dit très semblables à *Orb. gensacica* Leymerie (il en est bien ainsi au premier aspect). Il attire ensuite l'attention sur ce fait que cette série de grandes Orbitolines forme un espèce d'horizon que l'on retrouve en divers points, ce qui est parfaitement exact et s'applique au Cénomanien.

Le cap sur lequel est construit le phare (Cabo-Mayor) se compose d'un calcaire argileux surmonté par un grès dur, donnant de pittoresques escarpements. Le calcaire est plein de Spongiaires et de *Micraster* voisins du *brevis* et du *coranguinum*. Certaines couches sont formées de fragments de grands Inocérames mêlés de fragments de Janires et d'Huîtres.

De Verneuil considère ces dernières comme représentant la craie blanche et tout l'ensemble des couches entre Santander et le phare comme l'équivalent du grès vert (Cénomanien). La baie de Santander paraît due à une dépression produite par le relèvement des couches qui coïncide avec un axe anticlinal. En effet, au sud de la baie, on voit généralement les calcaires à Réquiénies et Huîtres bien vite recouverts par les calcaires argileux à grandes Orbitolines. Quelques ondulations formées par des replis de couches conduisent aux pieds d'escarpements calcaires de 300 à 400 mètres de hauteur et qui sont les premiers contreforts des Pyrénées cantabriques. Ces barres sont formées par le calcaire compact à Réquiénies qui repose sur les grès et argiles, ces derniers recouvrant, à leur tour, les calcaires bleus du Lias. La craie se continue vers l'ouest et de Verneuil cite, comme localités fossilifères : Comillas, la Barca de la Rabia et San Vicente de la Barquera. Les couches à Orbitolines sont les plus développées mais de temps à autre, en suivant la côte, on voit reparaître les calcaires à Réquiénies. A la Barca de la Rabia, l'auteur cite un grès jaune tendre supportant un calcaire dans lequel il a recueilli plusieurs espèces d'Orbitolines mêlées à *Ostrea carinata* et des Radiolites. A San Vicente de la Barquera, on trouve les couches à *Micraster coranguinum* sur le chemin de Colombres, entre le Nummulitique et des calcaires marneux à Orbitolines.

Si l'on pénètre dans les Asturies, passé le petit port de Llanes, où l'on voit un calcaire crétacé très dur, rempli de petites Orbitolines et de Nérinées, on ne trouve plus, sur le rivage de la mer, que les calcaires carbonifères. La craie n'occupe plus que des surfaces très réduites dans le bassin d'Oviedo et en quelques points du littoral comme Lastres, Luanco, etc...

Dans leur mémoire de 1852, de Verneuil et Collomb [11] ajoutent peu de choses à ce qui précède. Ils signalent, pourtant, dans les grès crétacés, les dépôts charbonneux dans la province de Santander, en particulier à Rozas, près de Reinosa, au pied méridional de la chaîne cantabrique. Ils les comparent aux couches de lignites de Uña sur le Jucar, de Guadalaviar près de la Muela de San Juan, et de Utrillas près Montalban (province de Teruel). Les auteurs (pp. 99-100) concluent :

« De ce qui précède, il résulte que les terrains crétacés de l'Espa-
« gne se divisent en deux principaux étages qui occupent des régions
« assez distinctes; que l'étage néocomien, ainsi que celui de la craie
« supérieure se composent chacun d'une masse arénacée surmontée

« par des assises calcaires; dans le premier cas les grès et les marnes « s'y mêlent, représentant la partie inférieure de l'étage néocomien, « et les calcaires sa partie supérieure; dans le second cas, l'étage des « grès représente le grès vert, et les calcaires qui les surmontent la « craie tuffeau. »

La note d'Erman [12] sur le Crétacé des côtes septentrionales de l'Espagne donne la description d'un certain nombre des fossiles recueillis et en figure quelques-uns dans les deux planches qui l'accompagnent. En particulier *Orbitolina aperta* Erman (espèce nouvelle qu'il appelle *Orbitolites apertus*) y est bien décrite et figurée. Cette forme n'est qu'une variété de l'*Orb. concava* Lam. d'après M. H. Douvillé.

On trouve encore figurés : *Cerithium Matheroni* d'Orb.; *Diadema Tejanum* var. de *D. tenue* Ag.; *Stylina striata* Mich.; *Lycopodites hexaulos* Erman et un *Abietinites*.

L'indication « Santander » pour le gisement est un peu vague; les échantillons figurés proviennent surtout des alentours de la plage du Sardinero, entre la ville de Santander et le phare de Cabo-Mayor.

D'Archiac, dans son « Histoire des progrès de la Géologie », analyse et résume, en 1853, dans son t. V, pp. 42 à 47, les travaux récemment publiés sur le Crétacé espagnol et, en particulier, ceux de Collomb et de Verneuil.

Les minerais de zinc, calamines et blendes, que l'on trouve abondamment dans le Crétacé de Santander, inspirent un certain nombre de notes entre 1855 et 1862; elles sont dues à Naranjo [13], Rivière [15], Bauza [18], Bignon [19]. Voici, par exemple, la succession que ce dernier indique dans les gîtes calaminaires entre la Florida et Mercadal :

1° A la base calcaire bleu qui donne de la chaux hydraulique et sert de repère géologique.
2° Calamine, blanche à la partie inférieure, rouge et terreuse à la partie supérieure.
3° Dolomie ou calcaire magnésien recouvrant la calamine rouge.
4° Calcaire avec bande de grès au-dessus de la dolomie.

Le travail de Sullivan et O'Reilly [20], publié en 1863, à Dublin, d'après Puig et Sanchez ([58], p. 257), auxquels j'emprunte la brève analyse qui suit, s'étend à la région comprise entre le méridien de Santoña et celui de la sierra de Sejos (haute vallée du rio Nansa). Les auteurs distinguent dans le Crétacé les étages Néocomien, Cénomanien et Turonien de d'Orbigny, mais ils font rentrer dans le Jurassique la série détritique (reconnue plus tard, au moins en partie, comme wealdienne) et même des marnes bariolées et des cargneules triasiques.

Le mémoire de A. Maestre, en 1864 [21], spécialement consacré à l'étude de la province de Santander, donne, avec quatre coupes et cinq dessins, une liste des localités fossilifères et des principaux fossiles du Crétacé (pp. 61 à 73). Il divise les terrains crétacés en trois groupes :

1° Groupe néocomien : Wealdien, grès ferrugineux, etc...
2° Groupe du grès vert, de la craie chloritée, etc...
3° Groupe de la craie proprement dite.

Dans la partie orientale de la province jusqu'au méridien de Santander est développé le groupe inférieur (néocomien); le groupe moyen s'observe dans les environs de Santander et la presque totalité des régions à l'ouest; enfin le groupe supérieur, assez circonscrit, s'étend du bassin nummulitique de San Roman jusqu'à la ria de Mogro (embouchure du rio Pas). Le néocomien se voit encore près de Reinosa, où il renferme des bancs de lignite exploités au village de las Rozas, où on l'utilise comme combustible dans la fabrique de verre la Luisiana. Les couches sont souvent fort contournées et leur inclinaison varie de l'horizontale à 65-70°. Le Castro de Valnera (1.724 mètres) est le point culminant du Crétacé et beaucoup d'autres sommets en sont également formés : Monte Candiano, Pico Cerredo, Montes de Laredo, Monte de Santoña, Peña Cabarga (pico de Lien, 533 m. au S. de la baie de Santander), sierra de Liencres.

Maestre donne la coupe de la Cabada à Arredondo par le Puerto de Alisas (Venta del Pasiego), comme montrant la succession du Néocomien. Il y signale de petites Orbitolines, des Nérinées, des Huîtres et des Réquiénies (qu'il appelle *Requienia* ou *Caprotina Lonsdalei*).

A Santander, la pointe qui forme la baie en face l'îlot de Mouro (la Magdalena, où est actuellement bâti le palais du roi Alphonse XIII), est un gisement riche en fossiles, en particulier en Réquiénies. C'est, pour Maestre, le point le plus occidental de la région où il a rencontré le Néocomien. Dans ce groupe inférieur du Crétacé on trouve les *dolomies* et, dans ces dolomies, les *calamines*. Là aussi se trouvent les *lignites*, les *jais* et le *succin*. Le jais a été trouvé aux portes même de Santander, près des arènes, et du succin, avec du jais dans le territoire d'Abanillas (basse vallée du rio Nansa).

Maestre considère encore comme crétacé du gypse trouvé en minces couches dans les grès blancs jaunâtres très micacés aux environs de Reinosa; dans l'île « del Oleo », à l'W. de la baie de Santander; à San Vicente de la Barquera; à Cabezon de la Sal, au contact du Trias et du Crétacé.

Les groupes moyen et supérieur du Crétacé sont mal délimités. Dans le vallon du Sardinero, Maestre cite les *Orbit. plana* (sic) qui atteignent un grand diamètre « Hasta un medio duro ».

La colline du phare (Cabo-Mayor), après un dépôt de tourbe dans le vallon du Sardinero, donne la succession suivante :

1° Couche de grès fin, jaune ou rougeâtre sans fossiles ;
2° Calcaires avec débris d'Huîtres et d'Inocérames formant une espèce de lumachelle ;

3° Calcaire renfermant une incroyable quantité (sic) de *Micraster coranguinum* et *brevis;* Ammonites indéterminables dans les couches 2 et 3 ;

4° Calcaire où l'on ne trouve que des algues calcaires (litofitos) et des spongiaires.

Maestre attire l'attention sur la fréquence des *dolines* et des *avens* (qu'il nomme « entonnoirs ou cratères de dépression ») dans les niveaux calcaires.

En résumé, le Crétacé de la province de Santander est composé des couches suivantes :

Grès........	1° Grès blancs siliceux à grain fin ;
	2° Grès jaunâtres, de teinte uniforme, et de grain analogue aux précédents ;
	3° Grès blanchâtres ou jaunâtres bigarrés, avec tâches d'oxyde de fer hydraté, de couleur rouge plus ou moins intense ;
	4° Grès de couleur grise plus ou moins foncée, fortement chargé d'asphalte.
Marnes et calcaires	5° Marnes calcaires arénacées ou argileuses de couleurs diverses, variant du blanc cendré au noir, parfois chargées de matières bitumineuses ;
	6° Calcaires d'aspects mat et terreux, de couleur variable du blanc au bleu et au rouge ;
	7° Calcaire compact, à cassure esquilleuse, de couleur grise ou noire ;
	8° Calcaires de même couleur mais renfermant des fossiles ;
	9° Calcaires très fossilifères formant parfois une véritable lumachelle ;
	10° Dolomies jaunâtres ou rougeâtres, d'aspect scoriacé extérieurement, à grain cristallin en profondeur ;
	11° Gypses blancs ou gris, tantôt en masses compactes à grain fin, brillant ou mat, parfois à structure laminaire.

Les minerais exploitables sont : blendes, calamines, pyrites, limonites, galènes, lignites, jais, succin et asphalte.

Suit une liste des localités fossilifères et des principaux fossiles crétacés reconnus dans les gisements de la région. Enfin Maestre fixe à 45 % environ de la surface totale, la superficie de la province de Santander dans laquelle affleurent les terrains crétacés.

Dans sa note de 1867 sur « Le terrain crétacé des Pyrénées », Hébert ([23], p. 31, et note infrapaginale), compare le Crétacé des environs de Santander à celui de Vinport, près Dax (Landes). D'après les recherches dans la région cantabrique et les fossiles recueillis par de Verneuil, Hébert place les calcaires sur lesquels est bâtie la ville de Santander dans la zone à *Ostrea aquila,* c'est-à-dire dans son Néocomien supérieur (Aptien de d'Orbigny). Les grès quartzeux qui les recouvrent seraient la base de la craie glauconieuse, avec la grande variété de l'*Orbit. concava,* et ils seraient surmontés du calcaire à *Hemiaster bufo* et *Amm. Mantelli.* Ce serait exactement pour la craie glauconieuse la même composition qu'à la Bedoule, près de Cassis.

Le 9 février 1876, d. Augusto Gonzalez LINARES [33] signale à la « Real Sociedad Española de Historia Natural », la découverte qu'il vient de faire d'une faune d'eau douce à Unios et Paludines sur les deux versants de l'Escudo de Cabuérniga (Monte Aa et Montuco espeso), dans une série argilo-gréseuse considérée comme jurassique par Maestre [21] et triasique par Gascué [29]. Linares envisage ces attributions comme inexactes et dit que la faune qu'il vient de découvrir fait plutôt penser au « Wealdien », au « Purbeck » ou aux formations tertiaires d'Auvergne.

Le 9 mars, il présentait les fossiles recueillis à ses collègues, et le 8 novembre de la même année, S. Calderon rendait compte, à la même société ([34], p. 83) des recherches entreprises pendant l'été, en collaboration avec Linares. Calderon confirmait les trouvailles et les opinions de son confrère, ajoutant que l'on pouvait observer, en quelques points, une grande quantité de troncs en partie carbonisés, quelques-uns de grande dimension. Après discussion, Vilanova concluait que les couches étudiées par Linares et Calderon pourraient correspondre à une formation wealdienne et que leur découverte constituait un fait nouveau pour la péninsule ibérique.

La solution du problème, que Calderon appelait « la question de l'Escudo de Cabuérniga », a fait l'objet de notes et discussions à la « Real Sociedad », en 1877 et pendant les années suivantes. Gascué, Egozcué [35] y prirent part.

En 1878, Linares indiquait un nouveau gisement wealdien dans la vallée du rio Besaya [44] près de Torrelavega; en 1881 [49] il faisait connaître qu'en Angleterre ses fossiles avaient été identifiés avec des formes du Weald, et, enfin, en 1889, il indiquait encore la présence de la même faune d'eau douce aux portes même de Santander, non loin de la « Estacion del Norte ».

Finalement, cette question du Wealdien a fait l'objet d'une note résumée de Calderon [53] au *Bulletin de la S. Géol. Fr.,* en 1885.

F. GASCUÉ [37], en 1877, consacre vingt-six pages, trois coupes et une carte géologique, qu'il qualifie d'ébauche (bosquejo), au « groupe nummulitique de San Vicente de la Barquera ». Malgré son titre, cette note comprend, outre l'étude du Nummulitique, celle de tous les terrains qui l'environnent. Elle porte sur la partie côtière la plus occidentale de la province de Santander, des environs de San Vicente de la Barquera à Unquera et Tina Mayor, sur les limites des Asturies. Les coupes géologiques m'ont été utiles à consulter. De plus, on trouve, dans ce travail, les premières données un peu précises sur le Crétacé de cette région. Gascué le dit analogue à celui de Santander et régulièrement stratifié. Il débute par une épaisseur considérable de calcaires compacts à Réquiénies, sur lesquels reposent des calcaires gris et des grès fauves, qui alternent plusieurs fois et se termine par des couches de calcaires gris, très argileux avec *Micraster*. L'ensemble des calcaires à Réquiénies et des calcaires gris avec bancs de grès intercalés représente, selon Gascué, les étages Cénomanien-Turonien, d'ailleurs difficiles à séparer. Les calcaires à *Micraster* sont du Sénonien, ce dernier étage se distinguant bien des précédents.

Le mémoire de M. Ch. Barrois [46] sur le terrain Crétacé du bassin d'Oviedo (1879), a le grand intérêt de faire connaître la composition exacte, dans les Asturies, des formations que j'ai étudiées plus à l'est.

Dans la zone côtière la plus voisine de la province de Santander, le Crétacé se présente en lambeaux peu épais (« outliers » de M. Barrois) qui reposent en discordance sur des calcaires carbonifères.

Aux environs de Llanes, on peut distinguer deux niveaux :

1° A la base, calcaires de Llanes à *Cerithium,* couches les plus anciennes du terrain crétacé de la province d'Oviedo. On y trouve une faune très analogue à celle décrite par de Verneuil et de Lorière à Utrillas [24], c'est-à-dire des Glauconies voisines de *Gl. Lujani* et *strombiformis.*

2° Ensuite une vingtaine de mètres de calcaires et grès (dont M. Barrois fait le calcaire de Luanco) avec lits charbonneux, Orbitolines, Huîtres, Dimyaires indéterminables, Nérinées et *Polyconites Verneuili* Bayle.

Au Cabo Prieto (8-10 km. à l'W. de Llanes), encore une vingtaine de mètres de grès calcaires et des marnes renfermant une faune assez riche (p. 10 à 13) : *Orbitolina conoidea* et *discoidea;* Echinides nombreux étudiés par Cotteau et dont un certain nombre se trouvent dans l'Urgonien du Rimet; *Plicatula placunea; Ammonites fissicostatus Phillips* ou mieux *A. Consobrinus* d'Orb. (qui n'est autre que *Parahoplites Deshayesi* Leym. sp.

En 1881, dans sa thèse de doctorat [50], M. Carez consacre huit pages et cinq coupes au terrain crétacé de la province de Santander.

C'est une description sommaire dans laquelle on trouve quelques bons détails sur les calcaires à faciès urgonien des environs de Ramales (partie S. E. de la province). L'auteur fait aussi connaître la disposition synclinale des couches du Crétacé supérieur près de Santillana del Mar; enfin, il indique un gisement fossilifère près du pont de la Rabia (2 km. à l'W. de Comillas) où se trouve abondamment « une grande Orbitolite très renflée au centre » (p. 105). On a reconnu, depuis, que c'était une Lépidocycline : c'est donc à M. Carez que l'on doit la découverte de couches à Lépidocyclines dans le bassin nummulitique de San Vicente de la Barquera.

Le mémoire de Puig et Sanchez Lozano [58], paru en 1888, dont j'ai parlé ci-dessus dans l'introduction, et qui est si précieux pour l'étude géologique de la province de Santander, n'apporte rien de bien nouveau à l'actif du Crétacé. Analysant et résumant les travaux antérieurs avec beaucoup de soin et de conscience, les auteurs rectifient la carte géologique de Maestre et donnent leurs propres contours pour la partie voisine de l'Escudo de Cabuérniga qu'ils ont plus particulièrement étudiée. Ils signalent l'existence possible du Danien, d'après Sullivan et O'Reilly [20], qui mentionnent *Hemipneustes radiatus* trouvé sur les confins de la province d'Oviedo. Mais n'ayant recueilli eux-mêmes aucun fossile dans les grès rougeâtres qu'ils pensent pouvoir être rapportés au Danien, ils ne peuvent affirmer son existence.

Si l'on veut établir des comparaisons avec les régions avoisinantes, il est intéressant de consulter les travaux de R. Adan de Yarza (1885) sur la province d'Alava (dite aussi province de Victoria) [54], et sur la Biscaye (1892) [61]; de R. Sanchez Lozano (1894) [66], sur la province de Logroño; de Larrazet (1894 et 1896) [65, 68], sur les provinces de Burgos, Alava et Logroño.

En 1904, Mallada ([*E.*], pp. 46 à 63), résume les connaissances acquises à cette époque et distingue cinq étages dans le Crétacé de la province de Santander.

1° Néocomien lacustre ou Wealdien ;
2° Urgo-Aptien ou Néocomien supérieur ;
3° Cénomanien ;
4° Sénonien, beaucoup moins étendu que les trois étages précédents;
5° Danien, réduit à une bande très étroite sur les confins des Asturies.

Mallada donne ensuite, pour chaque étage, des séries relevées en divers points.

Pour le Wealdien, il se réfère aux résultats publiés par Calderon [53]; pour l'Urgo-Aptien, il rapporte les observations de Maestre [21] et Carez [50]. Il indique, à Santander, la présence de *Polyconites Verneuili* Bayle, *Horiopleura Baylei* Coquand sp. et *Toucasia santanderensis* H. Douvillé, d'après la note de M. H. Douvillé (Rudistes du Crét. infér. des Pyrénées, *B. S. Géol. Fr.* [3], t. XVII, pp. 627 et s.).

La série des couches cénomaniennes est donnée d'après Gascué [37] (environs de Unquera, S. W. de Comillas), et d'après Sullivan et O'Reilly [20] (colline de Vispieres entre Santillana del Mar et Puente San Miguel). Mallada donne également la série cénomanienne sur le pourtour de la baie de Santander; il rapporte à cette formation une masse importante de grès de couleur sombre qui, sur les limites de la province de Santander, de Burgos et de Biscaye, recouvrent les calcaires urgoniens et sont surmontés à leur tour par le Sénonien.

Ce dernier étage est signalé en bandes étroites sous l'Eocène de San Vicente de la Barquera, au cap Oriambre, au N. W. de Santander. Il est composé de marnes et calcaires gris à nodules de silex et grains de glauconie avec *Echinocorys vulgaris, Micraster coranguinum*, etc... On le retrouve près de Suances, près de Santillana del Mar (Monte Vispieres).

Enfin le Danien, d'après Sullivan et O'Reilly [20], se trouve à la base du Tertiaire dans la colline de Peña Candil au S. et à une lieue de San Vicente de la Barquera.

Les géologues cités ont récolté *Hemipneustes radiatus* dans un calcaire plongeant faiblement au N. et recouvert d'argiles alternant avec un poudingue à galets de quartz et à ciment calcaire.

En février 1910, d. Jimenez de Cisneros [80] publiait une liste de fossiles recueillis aux environs de Santander et signalait à l'ouest du phare de Cabo Mayor *Galerites albogalerus* Klein, et une *Nerita* ressemblant beaucoup à *N. rugosa* Hœning. (*Otostoma ponticum* d'Archiac), ce qui indiquait l'existence d'une faune maestrichtienne inconnue jusqu'alors en cet endroit.

Je possédais en tiroir, mais non encore étudiés, un certain nombre d'échantillons provenant des « couches du sémaphore de Santander », c'est-à-dire du gisement découvert par d. Jimenez de Cisneros. Mes recherches ultérieures n'ont fait que confirmer et compléter les résultats publiés par mon savant et actif confrère d'Alicante.

Pour mon compte, j'ai signalé au fur et à mesure les résultats de mes explorations qui m'ont semblé intéressants. C'est ainsi qu'ont paru successivement sur le Sénonien supérieur [82]; sur l'ensemble du Crétacé (en collaboration avec M. Paquier) [83]; sur le Wealdien [100]; sur l'Aptien marneux [102]; sur les environs de Comillas [103], une série de courtes notes concernant les terrains crétacés de la province de Santander. M. le professeur Kilian, membre de l'Institut, les a résumées dans la savante et minutieuse étude qu'il vient de publier pendant la guerre [106] sur le Crétacé inférieur du S. E. de la France.

GÉNÉRALITÉS SUR LE CRÉTACÉ CANTABRIQUE

Au-dessus de calcaires et de marnes dont l'âge, d'après la faune, ne peut être plus récent que le Callovien, on trouve des conglomérats ou des brèches, dont les éléments sont empruntés en partie au Jurassique sous-jacent, puis une formation détritique présentant des alternances de grès et d'argiles avec bancs plus ou moins importants de lignites et quelquefois des imprégnations bitumineuses. Cette série, que j'ai vue reposer aussi directement sur le Trias marno-gypseux, peut atteindre une grande puissance (près de 1.000 mètres). Elle ne m'a livré, comme fossiles, que des formes d'eau douce du *Wealdien* d'Angleterre, du Hanovre, des provinces de Soria et de Logroño (Unios, Paludines), ou des espèces saumâtres telles que les Glauconies déjà connues dans le « Néocomien » (de Verneuil) de la province de Teruel (Utrillas, Montalban). Impossible de distinguer là-dedans le Valanginien, l'Hauterivien, le Barrémien. Je croirais volontiers à l'absence du Jurassique supérieur, lacune à peu près générale dans les Pyrénées. Mais dans la région cantabrique, au lieu du niveau à bauxite, bien connu au-dessus des dolomies jurassiques (Bajocien et Bathonien) des environs de Foix par exemple, on rencontre les dépôts wealdiens. D'autre part, comme dans les Pyrénées et la bordure N. E. de la Meseta, on observe nettement la transgression des mers aptiennes accusée par la présence d'Orbitolines *(O. conoidea — discoidea)* et le développement des calcaires à Rudistes.

La première faune caractéristique que l'on rencontre appartient à la partie supérieure de l'Aptien inférieur, ou, pour préciser, au *Bedoulien supérieur,* d'après M. Kilian [106]. A Puente Arce, Reocin, Udias, on trouve un banc de calcaires zoogènes au-dessous de ce niveau : il me paraît représenter l'*Aptien inférieur* (Bedoulien). Jusqu'à présent *rien* ne prouve l'existence d'un premier niveau urgonien d'*âge barrémien,* tel que celui dont V. Paquier a fait l'étude dans le Dauphiné.

La seconde masse calcaire à Rudistes, bien plus importante, débute avec l'Aptien supérieur. Au S. et au S. E. de Santander (haute vallée du rio Miera, environs de Ramales), les deux masses fusionnent et peuvent atteindre 5 à 600 mètres de puissance; à l'W. de Santander, le niveau marneux à Ammonites bedouliennes s'intercale entre elles. C'est presque toujours dans cette seconde formation zoogène que l'on trouve les dolomies minéralisées.

Quelle est la limite supérieure des calcaires à *Pseudotoucasia, Polyconites, Horiopleura,* etc...? Longtemps on a cru que l'Albien faisait défaut, car on ne connaissait sur ces calcaires à Rudistes qu'une faune cénomanienne assez élevée avec *Orbitol. concava* et *O. aperta* du Sardinero, *Acanthoceras Mantelli, Ac. rhotomagense,* etc... Or, j'ai trouvé à Comillas, dans un niveau intermédiaire, des marnes renfermant à la fois *Cnemiceras Ebrayi* et *Cn. Uhligi;* cela m'a conduit à admettre qu'il existe dans la région cantabrique des couches albiennes comparables au Gault de Cosne. La présence de calcaires à *Caprina Choffati* dans un niveau un peu plus élevé, est l'indice de l'existence d'un Vraconnien analogue à celui du Portugal.

Le Cénomanien et le Sénonien sont depuis longtemps connus. Mais j'ai découvert quelques Ammonites turoniennes dans des bancs glauconieux, compris entre le Cénomanien franc à *Acanthoceras rhotomagense* et le Sénonien à *Micraster*. J'ai pu également subdiviser le Sénonien, grâce à sa faune d'Echinides et aux quelques Ammonites que j'y ai recueillies.

Dans la partie occidentale de la province de Santander, l'ensemble du Crétacé admet assez naturellement les trois subdivisions suivantes :

I. — Wealdien. — Grès et argiles à lignites avec faune d'eau douce par places.

II. — Aptien + Albien + Vraconnien. — Dans ce groupe se montrent les calcaires zoogènes à faciès urgonien. Mais leur importance est décroissante de l'Aptien au Vraconnien, tandis que s'accroît, au contraire, celle des sédiments détritiques, lumachelles et grès.

III. — Cénomanien + Turonien + Sénonien.

Ces trois derniers étages ont la même répartition et sont concordants. Les affinités du Cénomanien et du Vraconnien sont étroites mais le faciès zoogène est exceptionnel dans le Cénomanien. Les calcaires à débris et les grès prédominent; les Echinides, les Brachiopodes et les Ostracés sont abondants.

WEALDIEN

Les géologues qui ont parcouru et décrit la région cantabrique (Schulz, de Verneuil, Maestre) ont, ainsi que je l'ai dit plus haut, considéré des couches gréseuses et argilo-schisteuses à bancs de lignites comme appartenant au Crétacé inférieur, mais aucun reste organique déterminable n'y a d'abord été signalé. Mieux que cela, une partie de ces dépôts a été longtemps confondue avec ceux du Trias, en particulier par Maestre ([21], p. 52) et par Gascué [29]. Ce dernier rangeait le grès jaune ou gris à lignites dans le *Bunter Sandstein supérieur*, tandis que les grès rouges de l'Escudo de Cabuérniga représentaient le *Bunter Sandstein inférieur*. La similitude d'aspect avec le Trias explique la possibilité de la confusion.

La découverte d'une faune saumâtre ou d'eau douce dans la puissante série argilo-gréseuse qui supporte les calcaires à faciès urgonien, est due à d. Augusto Gonzalez Linares, directeur de la « Estacion de Biologia maritima » de Santander, originaire de la région.

Aux environs de sa petite ville natale (Valle de Cabuérniga, à 50 km. à peu près au S. W. de Santander), dans la vallée du rio Saja, au lieux dits « Monte-Aa » et « Montuco espeso », près de Santibañez et de Ruente, Linares avait recueilli des *Unios* et des *Paludines* dans des couches considérées comme triasiques ou jurassiques par ses prédécesseurs. Il fit part de sa découverte à la « Real Sociedad española de Historia Natural » le 9 février 1876, et le 1er mars il présentait les échantillons recueillis.

Dans les deux courtes notes qu'il a publiées alors [33], Linares concluait qu'il ne fallait plus considérer comme triasiques ou jurassiques toutes les couches des environs de Valle de Cabuérniga, telles qu'elles avaient été figurées par Maestre dans sa carte géologique de 1864, mais que la faune d'eau douce faisait penser au Wealdien, au Purbeckien ou encore aux couches tertiaires de l'Auvergne (1).

En 1878, Linares signalait encore la même faune dans la vallée du rio Besaya (tranchées du Ferrocarril del Norte, près de la « Estacion de Torrelavega »). Ces résultats étaient confirmés d'abord par d. Salvador Calderon y Arana [34]), qui visita, en 1876, la région de Cabezon de la Sal, l'Escudo et Valle de Cabuérniga, puis par la détermination, à Londres, des échantillons de Linares, en 1881 (2).

Calderon communiqua ces faits nouveaux dans la séance du 15 mars 1886 à la Société Géologique de France [53], en résumant les caractères généraux du Wealdien du nord de l'Espagne et donnant une coupe du bassin du rio Saja. Les travaux de Linares ont été bien analysés en 1888 par Puig et Sanchez [58];

---

(1) « ..... La presencia de conchas pertenecientes al genero *Unio*, de gas-« teropodos que entran en el *Paludina* o el *Vivipara* y de crustaceos corres-« pondientes al *Cypris*, en las capas citadas de Santibañez y Ruente, no auto-« riza el caracter triasico que se les ha atribuido; atendida su composicion « mineralogica sobre todo; antes bien pensar en el Wealdico, en las capas « del Purbeck y aun en las formaciones terciares de la Auvernia..... » *A. S. Esp. Hist. Nat.*, Actas, p. 5, 1876, 9 février.

(2) « Presento el Sr. G. Linares algunos fosiles determinados en Londres « y correspondientes al terreno Wealdico del Escudo de Cabuérniga (San-« tander). » (*A. S. Esp. Hist. Nat.*, Actas, t. X, p. 27, 1881.)

ils les ont complétés par leurs propres observations dans leur description du Crétacé inférieur et dans leurs « détails géologiques sur les environs de l'Escudo de Cabuérniga ».

Enfin, en 1889, aux abords immédiats de Santander, Linares retrouvait encore le Wealdien (1). A cette dernière date il promettait une note détaillée que ses occupations puis sa dernière maladie l'ont empêché de publier.

Malgré mes recherches je n'ai pu retrouver de fossiles sur l'emplacement exact des premiers gisements de Linares, sauf à la station de Torrelavega où j'ai récolté une assez bonne Paludine, mais j'ai pu voir à la « Estacion de Biologia » des *Unios* de Montuco espeso et constater leurs analogies avec ceux des nouveaux gisements que j'ai découverts en d'autres points de la province de Santander. Ces gisements sont d'ailleurs, le plus souvent, de petite étendue et leur emplacement exact est assez difficile à découvrir. J'ai vu, depuis, dans la collection Carez, à la Sorbonne, sept Paludines noires et deux *Unios* qui doivent provenir des environs de Valle de Cabuérniga (2).

Gisements de Gonzalez Linares

Monte Aa. — Au sud de la crête de grès rouges connue sous le nom de « Escudo de Cabuérniga », à l'ouest du village de Ruente.

Montuco-Espeso. — Lit d'un ruisseau du versant nord de « l'Escudo » à l'ouest de Santibañez.

Station du Ferrocarril del Norte à Torrelavega (anciennement ligne Alar-Santander, actuellement Santander-Madrid).

Station du F. C. del Norte à Santander. — Les grès et argiles se voient dans les tranchées au sud de la station et reposent sur des calcaires jurassiques à Bélemnites.

---

(1) « El Sr. G. Linares informo à la Sociedad del hallazgo del terreno « Wealdico en las inmediaciones de la estacion del ferrocarril de Santander « y en algunos otros puntos de la misma provincia en los valles situados al « oriente de esta localidad, con algunos otros pormenores acerca de la « geologia de aquella région, de todo locual prometio enviar pronto a la « Sociedad nota detallada. » (*A. S. Esp. Hist. Nat.*, « Actas », t. XVIII, p. 91, 1889.)

(2) Ils portent l'indication suivante : *Wealdico de San Bueringa* (sic), *prov. de Santander*. Or San Bueringa n'existe pas, et, dans tous les cas, il n'y a aucun hameau de ce nom dans la province de Santander. Les échantillons sont noirs, comme ceux que j'ai vus à la Estacion de Biologia de Santander, et qui avaient été recueillis par Linares, près de Valle de *Cabuérniga*. C'est ce dernier mot, je pense, qui est devenu, par erreur, *San Bueringa*.

En août 1908, j'ai trouvé, au sud et près de San Vicente de la Barquera, sur les bords de la route de la station, le long de la rive occidentale de la grande ria, le gisement qui m'a fourni en assez grand nombre des Unios et des Paludines. L'année suivante, je retrouvais quelques mauvais Unios à l'extrémité orientale de la même ria tout près de l'extrémité du grand pont de la Maza. Le banc gréseux à Unios se présentait entre des marnes rouges gypseuses dessinant une petite voûte anticlinale et des marno-calcaires à Orbitolines *(O. conoidea* et *discoidea)*, que M. Carez avait déjà signalés en cet endroit au bord de la route.

En 1912, je découvris le gisement à *Glauconia (Melania) strombiformis* de Casar de Periedo, puis je retrouvai des Paludines ou des Unios en divers points de la région, ce qui me détermina à donner un bref aperçu de ces résultats en 1913, dans une note aux Comptes rendus de l'Académie des Sciences [100].

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DU WEALDIEN.

Les dépôts néocomiens à faciès wealdien affleurent sur de larges surfaces dans la province de Santander. Généralement peu développés sur la côte, où ils disparaissent d'ordinaire sous des formations plus récentes, ils acquièrent beaucoup d'importance dans l'est et le sud de la province : haute vallée du rio Pas; E. et S. de Torrelavega; vallée du rio Saja, aux environs de Cabezon de la Sal et Valle de Cabuérniga; alentours de Reinosa, dans la haute vallée de l'Ebre, où, près de las Rozas, ils renferment des lignites exploités.

Maestre ([21], p. 92), en 1864, signale dans les argiles et grès du Crétacé (Wealdien) des imprégnations bitumineuses et pétrolifères au « Puerto del Escudo » (altitude 988 m., limites des provinces de Santander et Burgos), à « Parbayon » près de la station du chemin de fer (à une dizaine de km. au S. W. de Santander) et dans les environs de Suances. L'huile minérale était obtenue par distillation dans deux usines, l'une à Santander, l'autre près de Suances.

D. J. Lasala [30] a de nouveau mentionné, en 1876, les argiles et grès wealdiens du Puerto del Escudo comme imprégnés de bitume et de pétrole. Deux mines, *Elisa* et *Concha* étaient en activité et sept concessions, d'une étendue globale de 306 hectares, étaient sollicitées à cette époque.

Vers les limites de la province de Burgos, sur le rebord septentrional du plateau castillan, la série wealdienne d'une grande épaisseur et plus riche en bancs de grès durs, se présente sous l'aspect de véritables montagnes, quelques-unes, comme le Castro de Valnera (1.724 m.), d'allure assez imposante. Dans les environs de Ramales leur topographie plus molle fait contraste avec les crêtes ou barres urgoniennes qui les surmontent; au voisinage de Torrelavega et Cabezon de la Sal, ils se présentent également en croupes arrondies et avec des profils plus adoucis. Les terres végétales qui en proviennent, généralement trop siliceuses, ne portent guère que de maigres cultures ou pâturages et trop souvent des landes d'ajoncs, de bruyères et de fougères appelées « brañas » dans le pays. Quelques plantations récentes de bois d'eucalyptus réussissent assez bien.

Le Wealdien se présente comme une formation détritique, d'épaisseur variable, suivant les points, mais qui peut atteindre et dépasser 1.000 m., surtout dans le S. de la région qui nous occupe. A mesure que l'on avance vers les Asturies, il est de plus en plus réduit en épaisseur et en surface.

Quand il repose sur le Jurassique, le Wealdien débute par des bancs de conglomérats dans lesquels, à côté de galets siliceux, on voit fréquemment des fragments des calcaires sous-jacents. Parfois on rencontre de véritables brèches (environs d'Entrambas Mestas, vallée du rio Pisueña, au S. de Carandia). Calderon [53], Puig et Sanchez [58], ont signalé l'existence de ces poudingues.

Lorsque le Wealdien est en contact avec le Trias, tantôt il se présente avec des bancs grossièrement détritiques, comme aux environs de Miengo et de Cuchia (entre les rias de Mogro et de Suances), tantôt, le plus souvent, sous forme de grès assez fins, même à la base. Mais, dans ce dernier cas, une difficulté se présente assez communément : au lieu d'une série régulière on a souvent des contacts anormaux avec suppression ou étirement d'une partie des couches par suite de refoulements plus ou moins intenses.

Dans l'ensemble, les dépôts qui nous occupent sont constitués par des grès micacés de toute dureté et de toute couleur, alternant avec des argiles ou des marnes d'aspect également très varié. La fréquence des teintes vives (rouge ou vert) donne à ce Wealdien un *faux air* d'argiles bariolées triasiques et il est facile de les confondre, au moins au premier abord. Cela s'explique par le fait que beaucoup d'éléments de cette série détritique ont été directement empruntés au Trias. Pour distinguer ces deux formations, souvent au contact l'une de l'autre, j'ai remarqué l'absence, dans le Wealdien, des lits de gypse et de petits cristaux de quartz que j'ai à peu près toujours trouvés, au contraire, dans les marnes salifères du Trias. C'est un critérium médiocre, je l'avoue, mais on n'a pas le choix. Enfin, je signalerai la fréquence de fragments charbonneux formant des couches de lignites trop minces le plus souvent pour être l'objet d'une exploitation. Il n'est pas rare de trouver des morceaux d'ambre ou succin; la pyrite et la limonite y sont très communes, parfois même on a de véritables poches de fer hydroxydé.

La série détritique en question correspond-elle seulement au Crétacé inférieur ou représente-t-elle encore une partie plus ou moins importante du Jurassique supérieur ? Serait-elle un « Purbeckien-Wealdien » ? Rien, dans ce que j'ai observé, ne me permet une réponse catégorique à ces deux questions.

Les dépôts gréseux, argileux et ligniteux sont compris entre du Callovien marin et de l'Aptien marin correspondant à du Bedoulien déjà un peu élevé : je n'ai pas de données plus précises.

ETUDE DÉTAILLÉE DU WEALDIEN.

Puerto de las Estacas de Trueba.

L'exploration de la vallée du rio Pas aux environs de Vega de Pas, en montant au « Puerto de las Estacas de Trueba » par la route qui aboutit à Espinosa de los Monteros (prov. de Burgos), est intéressante car on y trouve, sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, un remarquable développement du Wealdien compris entre des calcaires jurassiques et des niveaux à Orbitolines et Rudistes.

Le contact avec le calcaire jurassique peut être observé au S. de Puente Viesgo, dans les hautes collines qui dominent Corvera; vers Entrambas Mestas; près de Villacarriedo, dans la vallée du rio Pisueña, affluent du rio Pas. Soit sur les pentes N. W. du Castro de Valnera, soit plus commodément en montant au Puerto de las Estacas, depuis le village de Vega de Pas, on peut parcourir la série des formations wealdiennes de la base au sommet, les profondes vallées torrentielles donnant de belles coupes naturelles.

Les couches sont régulièrement superposées, plongent vers le S. et le S. E. dans cette région, et voici l'ordre de superposition que j'y ai observé (v. *fig.* 7) :

J : Jurassique.

A) Brèches ou conglomérats dans lesquels sont emballés des blocs de calcaires noirs jurassiques.

B) Calcaires gréseux, gris foncé en profondeur, jaunes en surface renfermant de nombreux restes d'organismes indéterminables. Par places, ils ont l'aspect d'un calcaire à entroques. Bien visibles dans quelques carrières le long de la route qui suit la vallée du rio Pas, entre Entrambas Mestas et Vega de Pas.

C) Grande épaisseur de grès micacés, de couleurs variées, parmi lesquelles dominent le rouge, le jaune et le blanc, entremêlés de bancs argilo-schisteux, fournissant des ardoises grossières employées dans le pays (1). Rognons de limonite, empreintes charbonneuses, débris de plantes indéterminables et parfois petits lits de lignite, se trouvent fréquemment.

Dans cette série, qui dépasse 700 m. de puissance, un banc marneux très noir (cayuela), situé vers la base, renferme des Paludines (Pal.). J'en ai recueilli d'abord à quelques centaines de mètres de Vega de Pas dans le vallon du rio Yera (branche S. du rio Pas). Le banc noir mesure 2 mètres d'épaisseur environ et il est littéralement pétri de Paludines. On y voit aussi quelques Unios mais ils sont plus rares.

La partie supérieure de cet ensemble est généralement formé de couches plus tendres, ferrugineuses, à nombreux nodules pyriteux, souvent transformés en limonite. En particulier, en montant au Puerto de las Estacas de Trueba, par le vieux chemin qui se détache de la grand'route au « Puente del Cabrero », vers 700 m. d'altitude (2), on trouve, avant d'atteindre la première couche à Orbitolines, un grès argileux micacé, facilement délitable, rempli d'empreintes de Lamellibranches et de Gastéro-

---

(1) Ces ardoises ou « losas » sont plus communément appelées « lastras » par les indigènes (Pasiegos) de la haute vallée du Pas.

(2) Altitudes approximatives relevées au baromètre altimétrique :
Villacarriedo, Alceda, Ontaneda, environ 200 mètres.
Vega de Pas, environ 350 mètres.
Puente del Cabrero, environ 700 mètres.
Puerto de la Estacas de Trueba, environ 1.150 mètres.

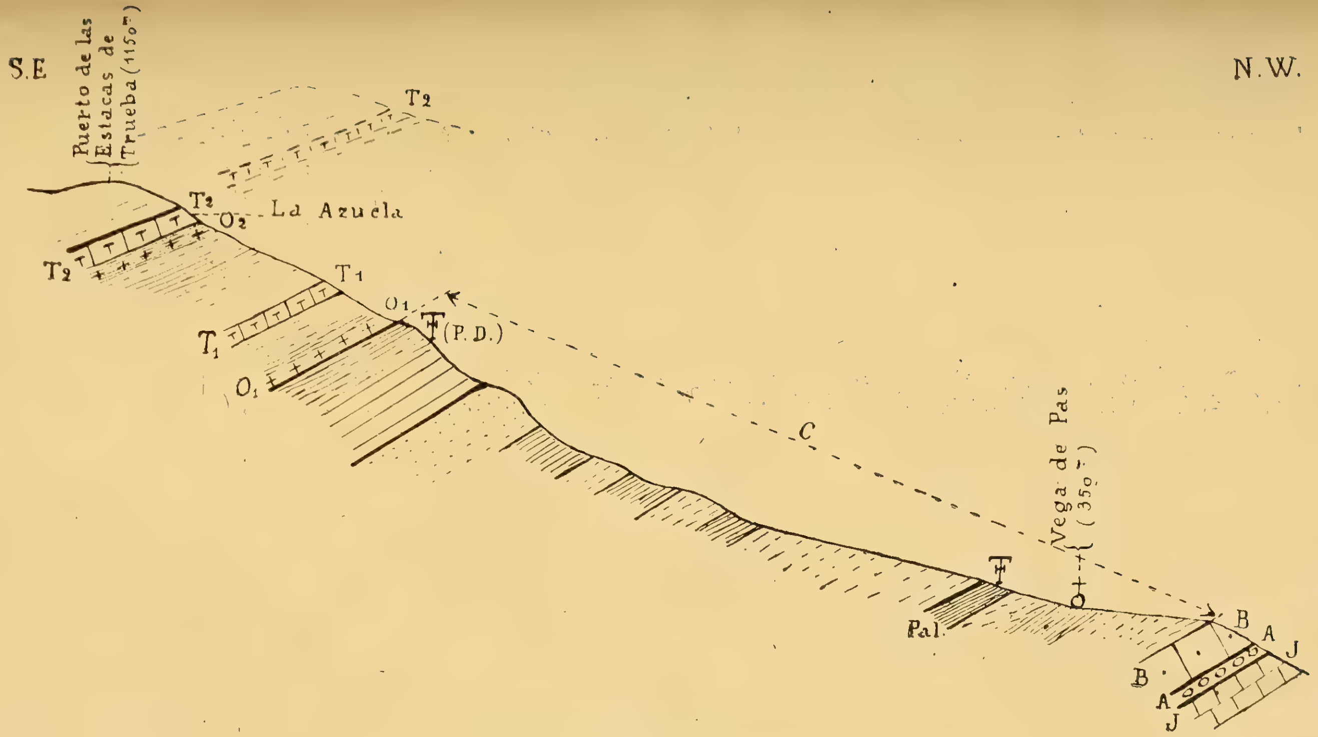

S.E
N.W.
Puerto de las Estacas de Trueba (1150m)
T2
T2
O2
La Azuela
T2
T1
T1
O1
O1
(P. D.)
C
Vega de Pas (350m)
Pal.
B
A
J
B
A
J

Fig. 7. — *Coupe de Vega de Pas au Puerto de las Estacas de Trueba.*

Légende dans le texte. On trouvera plus loin, dans le chapitre consacré à l'Aptien, l'explication de la partie terminale de la coupe (O_1, O_2, couches à Orbitolines aptiennes ; T_1, T_2, calcaires à Rudistes).

podes de petite taille malheureusement peu déterminables en général.

Dans ce même niveau, en (P. D.), j'ai recueilli, à la surface du sol, un fragment très reconnaissable de *Parahoplites Deshayesi*, une Pholadomye déformée voisine de *Ph. hispanica* Coq. et des empreintes qui ont beaucoup d'analogie avec des *Aporrhais* figurés également par Coquand ([22], pl. 5, 6).

Vallée du Rio Pas au N. de Puente Viesgo

Si l'on descend la vallée du rio Pas, de Puente Viesgo vers Renedo, on trouve, à Vargas, un peu en amont du confluent du rio Pisueña, un pointement d'ophite, avec brèche ophitique (prolongement oriental du Trias gypseux de Presillas) qui s'intercale entre les grès rouges du Trias inférieur de Puente Viesgo et des calcaires jurassiques. Ces derniers, noirs avec intercalations marneuses, renferment quelques Bélemnites, et j'y ai observé une mauvaise empreinte d'Ammonite. On les voit au pont de Vargas et ils sont tout à fait semblables aux calcaires du même âge, mais de faune plus abondante et plus caractéristique, que l'on trouve au S. de Puente Viesgo, à Corverà en particulier.

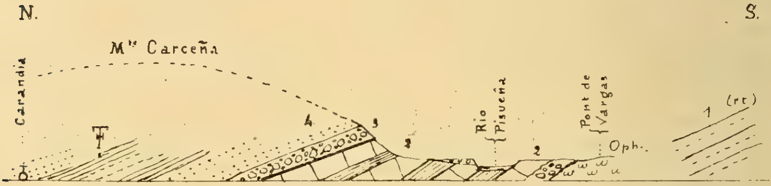


Fig. 8. — *Coupe entre Vargas et Carandia* (vallée du rio Pas).

1. — Grès rouges, durs, du Permo-Trias reposant à Puente Viesgo sur les calcaires dinantiens.
Oph. — Ophite et brèche ophitique du pont de Vargas.
2. — Jurassique.
3. — Brèche et bancs bréchoïdes de la base du Wealdien.
4. — Grès et argiles wealdiens.
5. — Argiles ferrugineuses foncées de Carandia avec empreintes et moules d'Unios et de Paludines.

Ils sont surmontés par la série wealdienne gréseuse et l'on peut observer le contact dans une carrière du valle de Castañeda au voisinage de Penilla de Cayon. Le Jurassique est recouvert par une brèche à éléments calcaires et les bancs gréseux de la base du Wealdien sont froissés et bréchoïdes. Plus au nord, en suivant la vallée, près de Carandia, j'ai trouvé un banc argileux noir à moules de Paludines et d'Unios (v. *fig. 8*).

Vallée du Rio Saja.

Elle a été étudiée en particulier par S. Calderon [53], Puig et Sanchez [58], après que G. Linares y eut découvert la faune à *Unios* et *Paludines*. Je renverrai donc à ces travaux, en particulier à celui de Puig et Sanchez (voir surtout le chapitre : « Detalles geologicos referentes a los alrededores del Escudo de Cabuérniga », pp. 322-329, 2 coupes), me contentant de signaler quelques nouveaux détails que j'ai pu observer.

I. — *Sud de l'Escudo de Cabuérniga.* — On désigne sous ce nom, dans le pays, une grande crête de grès rouges de 7 à 800 m. d'altitude, qui s'étend sur une douzaine de kilomètres de l'E. à l'W., depuis la vallée du rio Saja (gorge ou *hoz* de Santa Lucia) à la vallée du rio Nansa qu'elle domine par la hauteur du Cueto formazo (altitude 900 m. environ). Cette crête, dont les bancs plongent d'environ 25° vers le N., chevauche nettement en face de Ruente, les calcaires jurassiques noirs, dont les couches plongent au S. puis, plus à l'W., elles butent directement contre les couches contournées des grès ferrugineux wealdiens, dont le plongement général est également vers le S. La ligne de contact anormal, recouverte d'éboulis, dans laquelle le Jurassique paraît disposé en coin, est jalonnée par un ravin orienté W. — E. vers le rio Saja, immédiatement au S. de la grande crête de l'Escudo (v. *fig. 9*).

Le Wealdien débute ici par des bancs de poudingues renfermant des galets de calcaires noirs jurassiques. Non loin de là, au lieu dit « Monte Aa », se trouve un des gisements à Unios de Linares, et Maestre y a signalé des impressions végétales. Si l'on remonte la vallée, entre Barcenillas et Valle de Cabuérniga, on voit reparaître les calcaires jurassiques qui dessinent une voûte plongeant au N. vers Barcenillas, au S. vers Selores. La petite ville de Valle est au voisinage de l'axe de cette voûte. Les bancs de base des grès wealdiens du flanc N. sont beaucoup moins

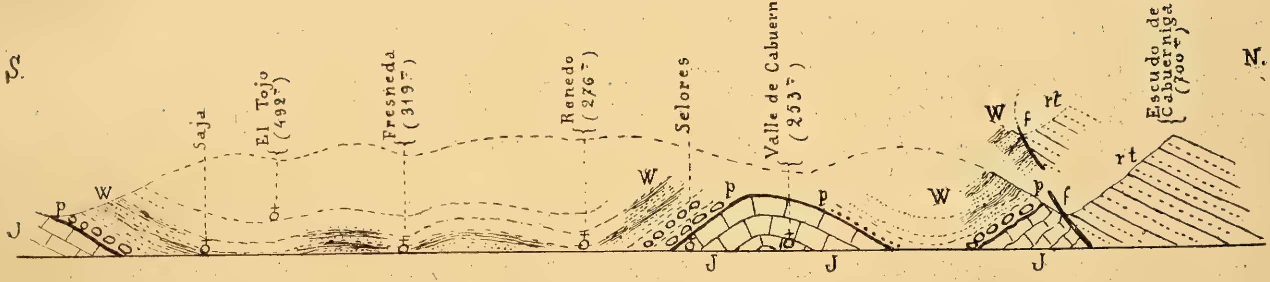

S.
J
p
W
Saja
El Tojo (492 m)
Fresneda (319 m)
Renedo (276 m)
W
Selores
p
Valle de Cabuerniga (253 m)
J
p
J
W
W
f
rt
p
f
J
rt
Escudo de Cabuerniga (700 m)
N.

FIG. 9. — *Vallée du rio Saja au S. de l'Escudo de Cabuérniga.*

rt. — Grès rouges du Permo-Trias de l'Escudo en contact anormal (f) sur le Jurassique et le Wealdien.
J. — Jurassique.
W. — Wealdien avec poudingue de base (p) particulièrement développé près du village de Selores.

grossiers que ceux du flanc S. Près de Selores on a des bancs puissants de conglomérats plongeant de 35 à 40° vers le S., formés de galets roulés de quartz et des grès blancs aussi gros qu'une tête humaine. Ces galets sont agglomérés par un ciment gréseux jaunâtre, et l'ensemble est surmonté par une épaisse série de grès durs, siliceux, blancs ou jaune clair, visible sur 5 à 600 m. d'épaisseur.

Continuons à remonter la vallée, entre Renedo (276 m. d'altitude d'après la carte de Coello) et Fresneda (319 m.), la série wealdienne se présente en couches ondulées horizontales par places. Les grès sont plus sombres et l'on voit se multiplier les intercalations argilo-sableuses (cayuelas) de couleur foncée avec développement d'une schistosité perpendiculaire aux bancs. A 2 km. au S. du village de Saja, au lieu dit « Pedernal de la Maia », les calcaires noirs du jurassique reparaissent et la base du Wealdien est formée encore par un conglomérat de 25 à 30 m. d'épaisseur, plongeant, vers le N., d'environ 30°, où les galets de quartz ne sont guère plus gros que des dragées, mais où abondent les fragments de calcaires sous-jacents. Les couches qui les surmontent sont encore gréseuses, mais plus mélangées de calcaires et de marnes, à mesure que l'on va vers le S.

II. — *Nord de l'Escudo de Cabuérniga. Casar de Periedo.* — C'est là que j'ai découvert, en 1912, un des gisements les plus intéressants du Wealdien de la région.

Il se trouve à l'E. de Cabezon de la Sal, près du rio Saja, dans le quadrilatère déterminé par les villages de Casar de Periedo et Carranceja, les hameaux de Periedo et Riaño. Près de ce dernier on peut voir les marnes rouges et noires, avec petits cristaux de quartz, telles qu'elles se présentent avec bancs de sel gemme à Cabezon de la Sal.

Le Jurassique pointe, très réduit (une vingtaine de mètres environ), en affleurements peu étendus, sous l'aspect de calcaires noirs, fétides au choc (comme à Puente Nansa et Valle de Cabuérniga), en petits bancs, souvent très contournés, très froissés, bréchoïdes par places.

Le Wealdien, dont on peut évaluer la puissance à 4 ou 500 mètres environ, entre le Jurassique et le banc à Orbitolines de Carranceja, débute par des bancs argilo-schisteux, sans éléments grossièrement détritiques, et se continue par des alternances de

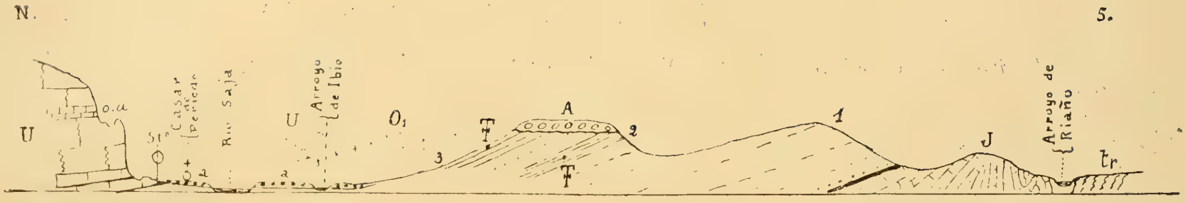

N.
5.
U
o.a
St
Casar de Periedo
Rio Saja
a
U
Arroyo de Ibio
O_1
T
3
A
T
2
1
J
Arroyo de Riaño
tr

Fig. 10. — *Coupe par Casar de Periedo.*

tr. — Marnes triasiques froissées, à petits cristaux de quartz.
J. — Calcaires jurassiques froissés et contournés.
1. — Argiles et grès wealdiens.
2 et 3. — Bancs argilo-schisteux fossilifères (*Glauconia strombiformis*, *Corbula striatula*, Paludines).
U. Calcaires compacts à Rudistes (Aptien à faciès urgonien) avec couche à Orbitolines (O_1) à la base et bancs plus marneux (o. a.) à *Ost. aquila* dans les falaises rocheuses dominant la station du chemin de fer.
A. — Alluvions anciennes dominant d'environ 60-80 m. le cours actuel du rio Saja.
a. — Alluvions récentes du rio Saja.

grès et de couches argileuses ou marneuses plus tendres (v. *fig. 10*).

Si l'on chemine vers le N. E., en partant de Riaño, on trouve le niveau fossilifère avant d'atteindre le ruisseau de Ibio qui rejoint là le rio Saja par sa rive S. Les couches wealdiennes plongent vers le N. et vont se perdre sous les alluvions torrentielles dans lesquelles divague le Saja.

Un premier banc d'argiles noires feuilletées délitables (Cayuela) renferme des *Paludines, Corbula striatula* Sowerby et surtout de nombreuses Glauconies identiques à *Glauconia (Melania) strombiformis* Schloth. sp. des couches wealdiennes d'Oberkirchen (Hanovre) et d'Utrillas (province de Teruel).

Un peu plus loin une couche rouge bariolée de gris et de vert, d'aspect pseudo-triasique, m'a donné un *Unio* identique encore à un Unio wealdien du Hanovre et de nombreuses *Paludines,* ces dernières ne dépassant guère 25 mm. de longueur totale.

La série wealdienne se continue jusqu'aux environs de Carranceja où l'on trouve un banc marno-gréseux de 2 à 3 mètres d'épaisseur, renfermant le couple *Orbitolina conoïdea-discoidea* recouvert lui-même par un banc de calcaire à Rudistes. Sur la tranche de ces couches et les ravinant, s'étend sur plusieurs mètres d'épaisseur, une assez large surface d'alluvions anciennes qui dominent le rio Saja de 60 à 80 mètres; elles renferment, en particulier, d'énormes galets de grès rouges, du type des grès de l'Escudo.

Au N. de Cabezon de la Sal, les marnes salifères bien connues et depuis longtemps exploitées, sont recouvertes par une série de grès et d'argiles de couleurs vives, bien visibles sur la route de Cabezon à Comillas, et que l'on peut attribuer au Wealdien avec Calderon, Puig et Sanchez. (V. en particulier la coupe donnée par ces derniers [58], p. 328). Ils supportent les calcaires et dolomies d'Udias, dans laquelle la « Real asturiana » possède une de ses plus importantes mines de calamine dont il sera question plus loin avec quelques détails. Je signalerai seulement la présence d'un premier niveau de calcaires gréseux, jaunâtres, à Orbitolines *(O. conoidea),* bien visible aux hameaux de Toporias et de Hayuela. Comme au Puerto de las Estacas de Trueba, un deuxième niveau à Orbitolines se trouve immédiatement sous les premiers bancs zoogènes à Rudistes et Polypiers.

Sud de l'Escudo de Cabuérniga, versant du Rio Nansa.

On voit encore le contact du Wealdien et du Jurassique sur la route de Puente Nansa à Valle de Cabuérniga par Carmona, tout près du hameau de San Pedro de Carmona.

Les dépôts crétacés, toujours constitués par des grès blancs ou jaunes plus ou moins ferrugineux, des « cayuelas » rouges, grises ou noires, avec lits charbonneux, débutent également par des bancs grossiers.

L'ensemble, qui paraît discordant sur le Jurassique, dessine un pli synclinal bien visible en montant au col (altitude approximative 620 mètres), atteint par la route après de grands lacets. (V. *fig. 11*).

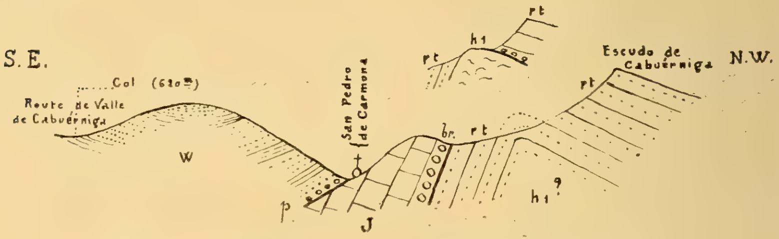


Fig. 11. — *Coupe au S. de l'Escudo de Cabuérniga.*

h1. — Calcaires dinantiens.
rt. — Grès rouges permo-triasiques.
J. — Calcaires jurassiques avec brèche (br.) à la base.
W. — Wealdien, avec (p) poudingue de base.

Ce pli synclinal, dont l'axe est dirigé sensiblement N. W. — S. E. vers la vallée du rio Saja entre Barcenillas et Ruente, est placé au sud de l'anticlinal dont les grès rouges de l'Escudo dessinent le flanc nord. Les calcaires carbonifères, qui prolongent vers l'E. la masse puissante du Monte Arria, forment, vers Puente Nansa, la partie centrale de l'anticlinal, dont les deux flancs sont en grès permo-triasiques. Le flanc S. s'étire beaucoup à l'E. de Puente Nansa vers Cabrojo et Carmona, en même temps que l'axe de l'anticlinal s'abaisse et paraît plonger vers l'est. A Carmona, la voûte est entièrement formée de grès permo-triasiques, mais avec flanc S. très réduit. Une pointe de Jurassique se montre à San Pedro entre le Permo-Trias et le Wealdien; finalement, le flanc N.

de l'anticlinal, qui dessine la grande crête de l'Escudo, bute par contact anormal contre ce dernier. Le Jurassique ne reparaît qu'à l'E., dans la vallée du rio Saja, près du village de Ruente. Il se présente encore en pointe entre le Wealdien et les grès de l'Escudo à l'endroit où tous les géologues, depuis Macpherson [47], ont marqué une faille.

San Vicente de la Barquera.

Le gisement, très circonscrit, qui m'a fourni une assez grande quantité d'Unios et de Paludines (94 Unios et 162 Paludines) très analogues aux exemplaires trouvés par Palacios et Sanchez dans le Wealdien de Soria et Logroño, est situé le long de la ria de San Vicente sur le bord même de la route qui va de la station au village. Il est constitué par une couche argilo-gréseuse tendre, gris foncé en profondeur, jaunâtre en surface, plongeant au nord et pincé entre deux niveaux de marnes rouges. J'attribue ces marnes au Keuper parce que j'y ai trouvé de petits cristaux de quartz comme dans les marnes gypsifères et salifères des environs.

Les mêmes bancs argilo-gréseux, mais avec lits charbonneux et pyriteux, se retrouvent également contre des marnes triasiques entre les dernières maisons de San Vicente et la petite colline du « Convento ». Toute cette région est d'allure assez compliquée et les couches y sont froissées, écrasées, souvent bréchoïdes.

Sur la rive orientale de la grande ria de San Vicente, au nord et près de la route de Comillas, sitôt passé le grand pont de la Maza, on peut observer une petite voûte dont l'axe est occupé par les marnes gypsifères du Trias recouvertes par des grès micacés ferrugineux, alternant avec des argiles à lits charbonneux. Dans ces argiles, j'ai recueilli des fragments très reconnaissables d'Unios et vu encore un certain nombre de sections. La voûte wealdienne, peu épaisse (10 à 15 m.), est recouverte par la brèche et le conglomérat cénomanien dont il sera question plus loin.

Limpias — Riosapero.

La faune à *Unios* et *Paludines* des argiles et grès du Crétacé inférieur a été trouvée en deux autres points de la province de Santander, que je dois signaler.

Environs de Limpias. — Dans la partie orientale de la province, au sud de Santoña, les *Unios* et *Paludines* et des *Cypris* ont été recueillis dans les argiles et grès de Colindres, près de la ria, par le P. Lorenzo Sierra, directeur du collège de Limpias. J'ai vu les échantillons dans les collections d'histoire naturelle du collège que mon hôte aimable, autant que modeste et savant, a tenu à me montrer. Cette collection est utile à consulter pour tout chercheur qui fait des études géologiques dans cette région. On y peut voir, avec des gisements indiqués d'une manière précise, les fossiles trouvés dans les environs de Limpias, en particulier des types jurassiques et de nombreuses espèces crétacées. Que le P. Sierra reçoive, ici, mes remerciements pour l'empressement qu'il a mis à faciliter mes recherches.

La faune wealdienne à Colindres, comme dans tous les gisements précédents, se trouve dans les couches inférieures aux calcaires à Rudistes.

Riosapero. — A l'W. d'Obregon, au S. W. de la baie de Santander, près du groupe de maisons de Riosapero (caserio de l'ayuntamiento de Villaescusa), j'ai observé un bloc de grès ferrugineux wealdien, portant de très nombreuses empreintes de Paludines. Sur la crête entre Riosapero et Obregon, on voit quelques bancs de lignites qui ont été l'objet d'une petite exploitation.

FAUNE DU WEALDIEN.

C'est une faune d'eau douce, peu variée, pauvre en espèces, mais parfois riche en individus. On y retrouve les formes connues dans le Wealdien du Hanovre, d'Angleterre, et surtout d'Espagne (province de Teruel, Soria et Logroño). Je n'y ai pas recueilli de *Cypris* maintes fois signalés.

Unios. — Souvent à l'état d'empreintes ou de moules, dans les mêmes couches que les Paludines. Les couches rouges de Casar de Periedo m'ont donné un seul échantillon complet, un peu écrasé, mais identique à un *U. Valdensis* Mantell (1) provenant du Hanovre

---

(1) *Unio Valdensis* Mantell 1846. On the occurence of a large species Unio in the Wealden strata of the isle of Wight. *The London géol. Journal,* Febr. 1847, 1 broch. de 4 pages et 1 pl. lithogr.

Les échantillons provenaient de Brook-point au sud de l'île de Wight.

D'Orbigny (Prodrome, vol. 2, 17e étage, p. 79, n° 311), rapproche l'*U. Valdensis* des *U. Compressus* et *U. Martini* Sow. (Miner. Conch.).

(environs d'Osnabrück) que possède la Faculté des Sciences de Toulouse. Il me paraît aussi très semblable aux Unios recueillis par Gonzalez Linares à *Montuco espeso* et que j'ai vus à la « Estacion de Biologia maritima » de Santander.

La couche à Unios et Paludines du S. de San Vicente de la Barquera est, sur un tout petit espace, très riche en fossiles. Les Unios y sont abondants, mais malheureusement trop souvent déformés ou brisés. Il est difficile de leur donner un nom spécifique mais, génériquement, ils sont très reconnaissables à leur forte dent cardinale et à leur profonde impression musculaire antérieure. L'ornementation se borne à des stries d'accroissement. On peut y reconnaître deux types principaux :

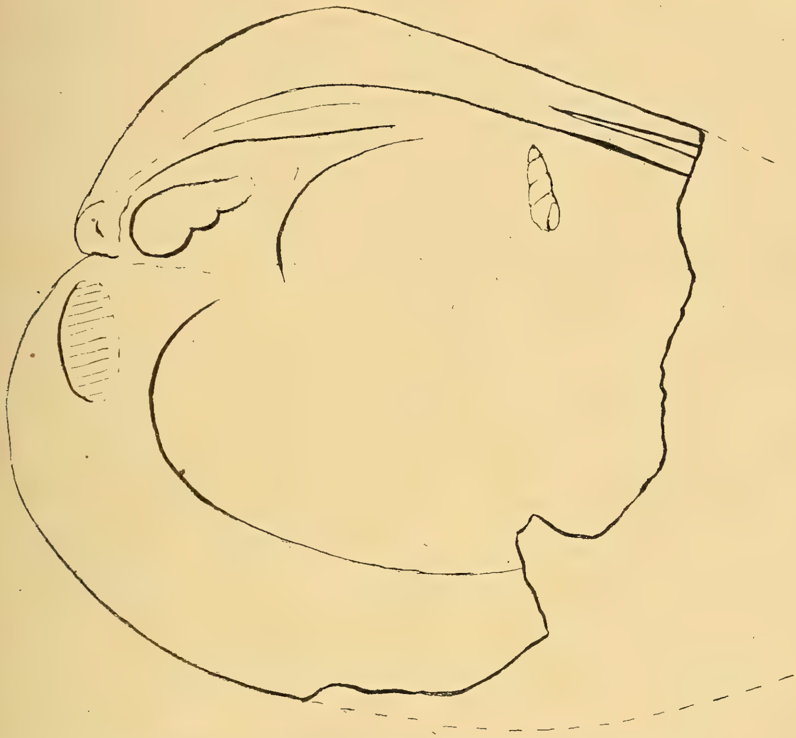


Fig. 12. — Unio *de San Vicente de la Barquera* (gr. nat.).

1° Formes arrondies ou subovales à crochets peu saillants ;

2° Formes à crochets saillants. Coquille épaisse, renflée, forme cyrénoïde. (V. *fig. 12.*)

Ils présentent de grandes analogies avec les Unios du Wealdien des provinces de Soria et Logroño, figurés par Palacios et Sanchez, en particulier avec *U. Idubedæ* Palacios et Sanchez, 1885, mais il est difficile d'établir l'identité, leur état de conservation étant insuffisant.

GISEMENTS. — *Vega de Pas.* — Quelques fragments et empreintes dans les couches noires à Paludines.

Llerana. — Col à l'E., vers 700 m. d'altitude. Moules internes et empreintes.

Carandia. — Au N. de Puente Viesgo, rive droite du rio Pas, non loin du pont de Carandia, banc noir à moules internes d'Unios.

Casar de Periedo. — Un bon *U. Valdensis* dans la couche rouge. Quelques empreintes et quelques fragments dans la couche noire à Glauconies.

San Vicente de la Barquera. — A 7 ou 800 mètres au sud du village, le long de la ria, au bord de la route qui conduit à la station. Banc peu épais au contact d'argiles rouges du Trias. Fossiles abondants mais souvent écrasés et brisés. Aucune coquille complète mais, en général, charnières et régions du crochet assez bien conservés. 94 échantillons dont la moitié en assez bon état et le reste médiocre.

Région orientale de la province. Environs de Limpias. — Grâce à l'obligeance du P. Sierra, j'ai pu voir dans la collection du collège de Limpias, un certain nombre d'Unios et Paludines qu'il a recueillis dans les argiles et grès wealdiens des environs (route de Limpias à Colindres). C'est le gisement le plus oriental de la province de Santander que je connaisse. D'après les indications du P. Sierra et une excursion rapide, que malheureusement je n'ai pas eu le loisir de refaire avec cet excellent guide, ces grès se trouvent compris entre des calcaires jurassiques (faune liasique dans la collection du collège) et les calcaires zoogènes à Rudistes.

Corbula striatula Sowerby 1827.

Identiques aux Corbula décrits et figurés par d'Orbigny (*Pal. Fr. Crét.*, t. III. Lamellibranches, p. 459, et pl. 388, fig. 9 à 13). 45 échantillons dans les couches noires de Casar de Periedo avec les *Glauconia.* Longueur, 7 mm.

Paludines (Paludina cf. **fluviorum** Sowerby 1813).

Difficiles à déterminer spécifiquement à cause de leur état de conservation; la bouche, en particulier, est déformée ou manque dans tous mes exemplaires. La taille de ceux que je possède varie de 2 à 6 centimètres. Les uns sont engagés dans une gangue marneuse noirâtre et la fossilisation est sous forme de calcaire spathique noir (Vega de Pas, couche noire de Casar de Periedo), les autres sont dans une gangue gréseuse roussâtre assez tendre (San Vicente de la Barquera), d'autres encore dans des marnes rouges, grises ou vertes (couche rouge bariolée de Casar de Periedo).

Au point de vue de la forme et de l'ornementation extérieure, mes échantillons présentent la plus grande analogie avec l'exemplaire décrit et figuré par Palacios et Sanchez (Wealdien de Soria et Logroño, p. 135 et pl. 5, fig. 3) et qu'ils rapprochent de *Paludina fluviorum* Sow. C'est surtout pour les Paludines de San Vicente de la Barquera que l'analogie est la plus grande. Celles de Vega de Pas sont de forme un peu plus allongée et d'angle spiral plus aigu (v. *fig. 13*).

Gisements. — *Vega de Pas.* — Couche noire dans le vallon du rio Yera. Bien visible aux bords et dans le lit du torrent, la roche en est pétrie. 75 échantillons.

Selaya. — Chapelle de Valvanuz, environs de Villacarriedo. Couches noires très analogues à celles de Vega de Pas et Paludines du même type. Ce gisement m'a été signalé par le P. Valentin, professeur de sciences au collège de Villacarriedo, qui m'a montré de bons échantillons de Paludines dans sa collection.

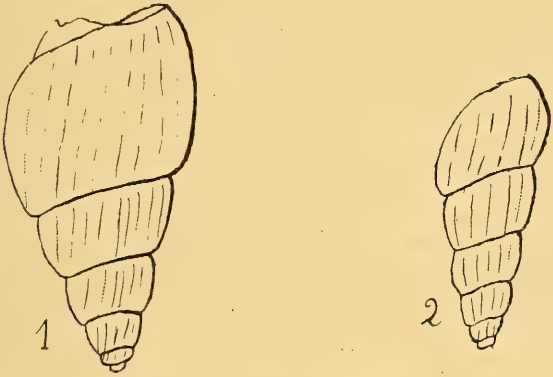


Fig. 13. — *Paludines du Wealdien cantabrique* (gr. nat.).

1. — San Vicente de la Barquera.
2. — Vega de Pas.

Llerana. — Ravin de l'arroyo de Parayas à l'est de Llerana, en amont de l'usine électrique. Vu blocs noirs du même type que ceux de Vega de Pas ou de Selaya dans le lit du ruisseau. Mêmes Paludines noires.

Col à l'est de Llerana. Quelques moules internes de Paludines dans les grès tendres ferrugineux qui m'ont donné des moules et des empreintes d'Unios.

Carandia. — Nord de Puente Viesgo. Quelques moules de Paludines.

Obregon. — A l'ouest et dans les environs du hameau de Riosapero près de bancs de lignites où l'on a fait des recherches en vue de l'exploitation. Empreintes de Paludines dans des blocs détachés.

Casar de Periedo. — Environ 10 échantillons recueillis dans la couche noire à *Glauconia strombiformis* et 85 dans la couche rouge.

Leur taille ne dépasse guère 20 à 25 mm., mais comme forme et angle spiral c'est toujours le même type.

San Vicente de la Barquera. — Mêlés aux Unios et souvent engagés dans la marne gréseuse de remplissage de ces derniers. 162 échantillons dont 108 assez bons.

L'ornementation de la coquille, consistant en simples stries d'accroissement, est souvent bien conservée. C'est là que j'ai trouvé les individus de plus grande taille : quelques-uns dépassent 6 cm. de long.

Glauconia (Melania) strombiformis Schloth. sp. 1820.

Muricites (Melania) strombiformis Schloth. sp. Dunker, Monographie der Norddeutschen Wealdenbildung, 1846, p. 50, pl. 10, fig. 17, 18, 19.

Vicarya strombiformis de Verneuil et Lorière 1868. Fossiles du Néocomien supérieur d'Utrillas [24], pp. 7, 8, 9, et pl. 1, fig. 4, avec une diagnose détaillée et la discussion de l'espèce.

De Verneuil et Lorière admettent encore, comme rentrant dans leur *Vicarya strombiformis :*

Cerithium Heeri Pictet et Renevier 1854. Terrain aptien de la Perte du Rhône. Matér. Paléontol. Suisse, pp. 51 et 174, pl. 5, fig. 4.

Cassiope Picteti Coq. 1866, Monogr. de l'étage aptien de l'Espagne, pl. 4, fig. 6, 7.

La couche noire de Casar de Periedo m'a permis de récolter plus de 300 échantillons de cette *Glauconie.* Leur longueur totale varie de 4 ou 5 mm. à 27 mm. L'ornementation est très nette sur la presque totalité, mais le dernier tour, et surtout la bouche, ne sont assez bien conservés que sur 4 ou 5 exemplaires seulement.

Les *Glauconia* de Casar de Periedo sont identiques à des formes du Wealdien du Hanovre appartenant à la collection de l'Ecole des Mines (9 échantillons), et décrites et figurées par Dunker *(loc. cit.),* sous le nom de *Muricites (Melania) strombiformis* Schloth. sp.

Elles sont également identiques, d'après la diagnose, à *Vicarya strombiformis* Vern. et Lor. *(loc. cit.)* type très commun à Utrillas, Peña golosa, Montalban, etc..., et leur ornementation est bien la même que celle dessinée pl. 1, fig. 4 : deux rangées de granulations séparées par trois filets spiraux fins pour chaque tour.

Mes exemplaires, légèrement pupoïdes, ont un angle spiral (ou apical) de 30° (28° pour les *Vicarya* d'Utrillas), et leur taille est du même ordre de grandeur.

Le genre *Vicarya* doit rentrer dans le *g. Glauconia* (1). Les échantillons du Wealdien d'Oberkirchen, comme ceux d'Utrillas et de Casar de Periedo, doivent être désignés sous le nom de *Glauconia (Melania) strombiformis* Schloth. sp. Etant donné leur forme et leur ornementation, ils ressemblent beaucoup à *Cerithium Lujani* de Verneuil, 1853 (*B. S. Géol. Fr.*, [2], t. X, p. 165 et pl. 3, fig. 17). Synonymes : *Cerith. Luxani* Vilanova 1859 (Memoria geognostica de Castellon, pl. 3, fig. 7), *Cassiope Lujani* Coq. 1866, *Vicarya Lujani* Vern. et Lor. 1868 (*loc. cit.*), et également *Cassiope Verneuili* Coq. 1866.

---

(1) A propos du genre *Glauconia,* v. Cossmann : Paléoconchologie comparée, 8e livr., 1909, p. 167.

Glauconia cf. **Renevieri** Coquand 1866 (*Cassiope*).

Mallada ([*D.*], t. III, 1887, p. 52, pl. 24, fig. 3) considère *Gl. Renevieri* comme voisine de *Gl. (Vicarya) Lujani* Vern. et la cite à Chert, Morella, Tortosa.

A Casar de Periedo, je n'ai trouvé qu'un seul échantillon, d'ailleurs un peu usé, et dont la bouche est endommagée, de 6 centimètres de longueur totale et de même angle apical que *Gl. Renevieri*. L'ornementation en paraît moins vigoureuse, mais j'estime qu'il faut la rapprocher de l'espèce de Coquand (*loc. cit.*, pl. 4, fig. 8).

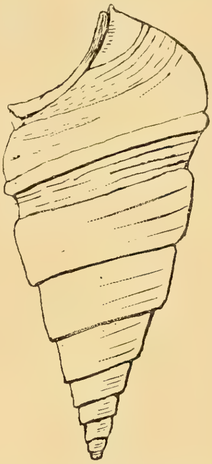


Fig. 14. — *Glauconia* cf. *Renevieri* de Casar de Periedo.

Résumé du Wealdien.

J'emploie le terme de « *Wealdien* » dans le sens adopté par mes devanciers depuis Gonzalez Linares : il désigne une série détritique (poudingues, grès, argiles, lignites) dont le substratum, d'après mes observations, n'est pas plus jeune que le Callovien et le complexe immédiatement superposé plus ancien que l'Aptien.

Cette série présente les plus grandes analogies avec celle qui est considérée comme wealdienne dans les provinces de Burgos, Soria, Logroño, Teruel. En dehors de débris indéterminables de plantes, on ne trouve que des *Glauconia, Unio, Paludina*, etc..., c'est-à-dire des restes de faunes saumâtres ou d'eau douce d'ailleurs assez localisées. Ces faunes, bien connues à Utrillas (Teruel) et dans les provinces de Soria et Logroño, ressemblent à celles du Wealdien d'Angleterre ou du Hanovre.

Le Wealdien cantabrique se relie aux dépôts du même âge de la province de Burgos et il est surtout puissant à l'E. et au S. du territoire de Santander où il peut atteindre 1.000 mètres d'épaisseur. Dans l'aire synclinale de San Vicente de la Barquera, il est réduit et manque probablement en quelques endroits.

Renfermant quelquefois des poches de limonite, le Wealdien contient des lignites exploités en certains points et parfois des imprégnations bitumineuses et pétrolifères.

Il débute souvent par un poudingue de base dont les éléments sont à la fois des galets quartzeux et des calcaires jurassiques. Il est ensuite constitué par des alternances d'argiles plus ou moins marneuses et de grès micacés accompagnés de lits charbonneux avec pyrite et limonite. La couleur des argiles et des grès est variée et les teintes dominantes sont le rouge, le jaune, le noir et le gris.

APTIEN

Représenté surtout par des calcaires à faciès urgonien, cet étage a attiré les regards de tous les géologues qui ont parcouru la province de Santander. Il eût été difficile qu'il en fût autrement, étant donné le rôle important qu'il joue dans la topographie du pays.

L'aspect des environs de Santander (entrée N. W. de la baie, Monte Cabarga), de la côte de Santoña, de la gorge de Carranza, de la région de Ramales, Lierganes et du rio Miera, de Reocin, d'Udias, de Comillas, etc., est trop caractéristique pour passer inaperçu. Si j'ajoute que l'Aptien a une grande importance industrielle par suite de la présence de riches gisements de calamine connus depuis soixante-dix ou quatre-vingts ans, on comprendra que les observateurs lui aient témoigné quelque intérêt.

De Verneuil (v. ci-dessus, historique du Crétacé) en fait du Néocomien supérieur et le compare à l'Urgonien d'Opoul (près Perpignan) et de la Provence. On n'a pas dit beaucoup mieux depuis, témoins Maestre, Carez, Sanchez et Puig, Mallada. M. Barrois, ainsi que je l'ai noté également dans l'historique du Crétacé, a signalé *Plicatula placunea* et *Am fissicostatus* Phillips (= *Parahopl. Deshayesi* Leymerie) à Cabo Prieto, à 10 km. environ à l'W. de Llanes (Asturies). C'est très important, mais ce lambeau se présente isolé à plus de 100 km. à l'W. de Santander et tant que la continuité ou le synchronisme n'étaient pas bien établis, on ne pouvait mieux faire que d'assimiler les calcaires à Réquiénies de la province de Santander à l'Urgo-Aptien des Pyrénées, comme l'a fait Mallada.

J'ai eu l'occasion d'étudier les Ammonites du musée de la mine de Reocin, grâce à l'obligeance du directeur, M. l'ingénieur Sitges, et de M. l'ingénieur Bretones. Moi-même j'ai pu recueillir de bons échantillons dans les calcaires marneux d'où provenaient les exemplaires du musée.

En montant au Puerto de las Estacas, entre Vega de Pas et Espinosa de los Monteros à la limite de la province de Burgos, j'ai ramassé un fragment de *Parahoplites Deshayesi,* puis j'ai retrouvé le niveau marneux de Reocin à Puente Arce, Golbardo, Udias. Enfin les falaises à l'E. de Suances (playa del Patrocinio près Cuchia) m'ont fourni un beau gisement d'Ammonites pyriteuses : *Parahopl. Deshayesi, Douvilleiceras Martini,* etc... [102]. Cela me permet d'ajouter quelques détails nouveaux et d'apporter un peu plus de précision dans la stratigraphie de l'Aptien cantabrique.

Pour l'étude de l'Aptien j'adopterai l'ordre régional suivant :

1° Reocin et Udias où la présence de bancs marneux à *Ammonites, Plicatula placunea, Exogyra latissima* (= *O. aquila*) permet d'établir des comparaisons et des synchronismes avec l'Aptien classique de la vallée du Rhône et de la Clape. Ruiloba, Novales.

2° Suances (rive orientale de la ria : playa del Patrocinio). Niveau marneux à *Parahoplites Deshayesi* pyriteux.

3° Santander.

4° Puente de Arce et Puerto de las Estacas de Trueba dans la vallée du rio Pas.

5° Environs de Villacarriedo et partie orientale de la province de Santander.

6° La Florida, la Liñera, le Cuegle et partie occidentale de la province (aire synclinale de San Vicente de la Barquera).

Reocin près Torrelavega.

Au point de vue géologique, Reocin a le très grand intérêt de posséder des couches aptiennes à faune du niveau moyen marneux de la Clape de Narbonne, c'est-à-dire du Bedoulien supérieur (v. Kilian [106], p. 187).

Les bancs marneux de cet âge sont placés entre deux niveaux de calcaires zoogènes à Rudistes, disposition que l'on retrouve en bien des points de la région, en particulier à Puente Arce, entre Barreda et Requejada, près de la station de Casar de

Periedo, au voisinage d'Oreña, à Udias, etc... Mais à Reocin les fossiles sont plus abondants et les couches peuvent être étudiées en détail sur quelques centaines de mètres de long. De plus, elles ont fourni au musée de la mine et m'ont donné des Ammonites intéressantes : gros *Douvilleiceras* et une grande forme déroulée du genre *Ammonitoceras*.

Au point de vue minier, l'intérêt de Reocin n'est pas moindre. C'est un des gisements de calamine, blende et galène les plus importants de la province de Santander et l'une des plus anciennes mines de la « Real Cía Asturiana ». Les débuts de l'extraction industrielle remontent à 1853 ou 1854, car J. Esquerra del Bayo [14] écrit « qu'une compagnie belge-asturienne exploite depuis « trois ans des gisements de la province et qu'elle a exporté en- « viron 5.000 tonnes en 1856 ». C'est modeste si on compare cette production aux 37.000 tonnes (dont 22.000 de calamine) extraites de Reocin en 1912.

Grâce aux grands travaux exécutés à ciel ouvert sur près de 3 km. de long, grâce surtout à l'obligeance avec laquelle le Directeur de l'exploitation et son personnel ont bien voulu me faciliter toutes recherches sur le terrain et l'examen des échantillons rassemblés au musée de la mine, j'ai pu étudier avec un certain détail la stratigraphie des couches comprises entre les grès wealdiens et les calcaires du Cénomanien supérieur de Santa Isabel. Je remercie, encore une fois, ici, ceux qui ont bien voulu m'aider de si bonne grâce dans mon travail.

Etude détaillée de la coupe de Reocin.

On peut relever une bonne coupe de Reocin, orientée S. E. — N. W., en partant des bords du rio Besaya (altitude d'environ 25 mètres), traversant l'exploitation et montant vers les hauteurs qui de Torres par le N. de Reocin se dirigent vers la crête calcaire connue sous le nom de « Sopeñia » (altitude 310 mètres). (V. *fig. 15.*)

W. — Grès en bancs épais, assez grossiers, s'altérant à l'air, parfois ferrugineux et très micacés, séparés par des lits argilo-sableux très délitables, de couleur foncée, renfermant de nombreuses paillettes de mica.

Plongement N. W. voisin de 45°. Direction N. E. — S. W.

Ces bancs sont le sommet de la série wealdienne qui se développe à l'E. de Torrelavega [Paludines recueillies près de Torrelavega (estacion del Norte) et signalées par G. Linares depuis 1878]. Elle disparaît dans la plaine de Torrelavega-Campuzano sous le manteau d'alluvions du rio Besaya qui dessine des terrasses bien nettes.

Ce Wealdien lui-même repose sur des marnes gypseuses probablement triasiques. D. Hermilio Alcalde del Rio m'a indiqué la présence de gypse sous Torrelavega et m'en a montré un tout petit affleurement au bord du rio Saja, au N. E. de la station du F. C. Cantabrico, tout près de la voie ferrée.

Près de la mine de Reocin, le rio Besaya coule lui-même dans les argiles rouges ou lie de vin du Wealdien, identiques à celles que l'on retrouve à l'E. de la vallée dans les hauteurs dominant Torrelavega.

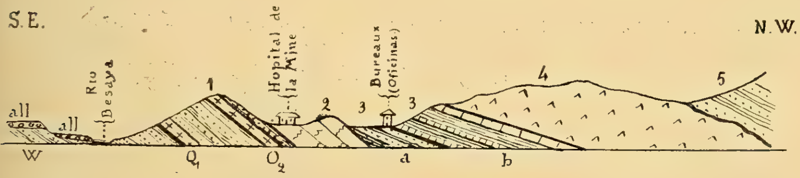


FIG. 15. — *Coupe de Reocin.*
(Légende dans le texte.)

1. — On trouve dans ces couches argilo-gréseuses deux niveaux, O_1 et O_2, à Orbitolines aptiennes *(O. conoidea, discoidea, bulgarica)*.

(O_1) Le premier dans les argiles sableuses à bancs ligniteux au bout de la « escombrera » (déblais) de la mine, presque en face de Santiago de Cartes.

(O_2) Le second près du grand réservoir d'eau et de l'hôpital de la Compagnie. Il mesure environ 1 m. 50 d'épaisseur.

2. — Premier niveau de calcaires à Rudistes. Les bancs plongent au N. d'environ 40-45°, passent sous l'hôpital et se dirigent vers le petit village de Mijarojos. La roche, dure, est pétrie d'organismes, surtout de Polypiers et de Réquiénidés. On voit de nombreux fragments de ces derniers mais il est bien rare d'avoir des individus complets et en bon état. Tous sont de petite ou de

moyenne taille (9 à 10 cm. de dimensions maximum) et je n'ai jamais constaté à ce niveau la présence des grandes formes (pouvant atteindre des dimensions doubles) si fréquentes dans le niveau supérieur à Santander, Comillas, etc... Le g. *Requienia* est peut-être représenté mais je n'ai jamais pu avoir d'échantillons déterminables. *Pseudotoucasia santanderensis* s'y trouve sûrement ainsi que j'ai pu m'en convaincre par la section de la lame myophore de la petite valve (valve postérieure). Elle présente la disposition coudée caractéristique, peu accentuée (comme dans les échantillons de petite taille) mais fort nette. Cette lame myophore est bien différente de celles que M. Douvillé a figurées pour *Toucasia carinata* et *T. Seunesi.*

3. — Les couches (3) comprennent :

a) Grès tendres et argiles sableuses stériles ;

b) Calcaires marneux à Ammonites (*Plicatula placunea, Exogyra latissima.*

Ces calcaires passent latéralement, vers le N. E., à une puissante lentille de marnes gris foncé à Orbitolines (O_3).

Nous allons examiner successivement ces diverses formations.

a). — *Grès tendres et argiles sableuses :* Cachés près de l'hôpital, sous la route, la voie ferrée minière et la place devant les bureaux *(oficinas)*, ces bancs se montrent entre le village de Mijarojos et les calcaires marneux à Plicatules dans le fond de la grande tranchée d'exploitation appelée « Zanjon ». Ils y atteignent 40 à 50 m. d'épaisseur et ne m'ont rien donné comme fossiles.

b). — *Calcaires marneux à Plicatules et Ammonites :* Sur les grès précédents on trouve une alternance de bancs marneux tendres et de bancs calcaires gris foncé plus durs; le long du chemin de Reocin à Mercadal ils atteignent 40 à 50 m. de puissance. On peut ensuite les suivre sur plus de 2 km. de long, grâce aux travaux de la mine (Zanjon et Barrendera) et les voir encore derrière les bureaux où ils n'ont plus guère que 10 à 15 m. d'épaisseur. A partir de là on les perd de vue et ils doivent passer latéralement vers le N. E. aux marnes à Orbitolines (O_3).

En 1913 [102] j'ai signalé dans ces bancs l'existence d'une faune aptienne qui présente d'intéressantes analogies avec les faunes de la Clape (Tintaine), de Montaren (Gard) et du Mangyschlak (E. de la Caspienne).

On peut y distinguer trois niveaux :

I. — A la base, couche renfermant *Exogyra latissima* Lamarck (= *Ostrea aquila* auct.). *Plicatula placunea* Lam., rostres de Belemnites *(Pseudobelus aptiensis* Stolley)..

II. — Bancs à *Nautilus Neckerianus* Pictet et Ammonites de moyenne et grande taille du gr. de l'*Am. Martinii* d'Orbigny. Elles se rapprochent beaucoup de *Douvilleiceras Tschernyschewi* Sinzow 1906 (1). M. Kilian qui les a examinés dans ma collection au Laboratoire de géologie de la Faculté des Sciences de Toulouse, et qui possède leurs photographies, y distingue les types suivants ([106], p. 187, note infrapaginale) :

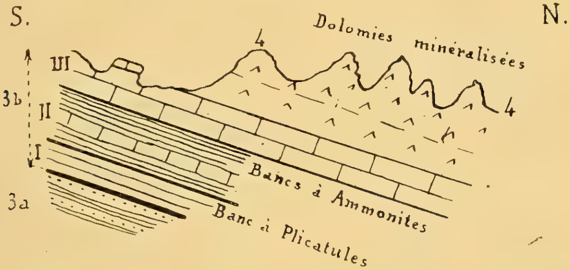


Fig. 16. — *Détail des couches à Plicatules et Ammonites.*

- *Douvilleiceras* cf. *Tschernyschewi* Sinzow.
- *Douvilleiceras* cf. *Tschernyschewi* Sinz. var. *laticosta* Sinz.
- *Douvilleiceras* sp. nov. du même groupe (grand échantillon de 43 centimètres de diamètre).

M. l'ingénieur d. J. Bretones m'a fait exécuter un moulage de ce dernier et, en plus, celui d'une grande Ammonite déroulée de 60 centimètres de diamètre, les deux originaux étant conservés au musée de la mine de Reocin. La forme déroulée (dont j'ai trouvé plus tard un fragment d'un autre exemplaire dans un niveau marneux de l'Aptien de Puente Arce), n'est autre qu'une variété de l'*Ammonitoceras Ucetiæ* Em. Dumas, de Montaren (Gard), appartenant au Musée d'Histoire naturelle de Nîmes (v. Kilian, *loc. cit.*).

---

(1) J. Sinzow. Die Beschreib. einiger *Douvilleiceras* arten aus d. ob. neocom. Russlands. *Verhandl. d. Kaiser Russ. Miner. Gesellsch.*, p. 182 à 187, pl. 2, fig. 11-12; pl. 3, Saint-Pétersbourg, 1906.

III. — Calcaires plus durs renfermant encore de nombreuses *Exog. latissima* difficiles à extraire de la roche, quelques moules de Myacés et des *Orbitolina conoidea* clairsemés.

Dans l'ensemble, ces bancs marno-calcaires plongent de 20 à 25° vers le N. sous les dolomies exploitées (1). Ils sont remplacés au N. E. par les marnes à Orbitolines et ils ne reparaissent, d'ailleurs très réduits en épaisseur, que de l'autre côté de la vallée de Torrelavega, entre Barreda et Requejada. Vers l'W. ils semblent se terminer en biseau et ne sont plus visibles en montant à Sopeñïa, bien avant d'atteindre le sommet.

Voici, en résumé, la liste des espèces recueillies ou observées dans cet intéressant niveau :

Orbitolina conoidea A. Gras.
Exogyra latissima Lam.
Plicatula placunea Lam.
Nautilus Neckerianus Pict.
Pseudobelus aptiensis Stolley = *Bel. (Neohibolites) aptiensis* (Stolley) Kilian.
Douvilleiceras cf. *Tschernyschewi* Sinzow.
Douvilleiceras cf. *Tschernyschewi* Sinz. var. *laticosta* Sinz.
Douvilleiceras nov. sp. (groupe des précédents).
Ammonitoceras cf. *Ucetiæ* Em. Dumas.

C'est la faune du Bedoulien supérieur de la Clape et de la Bedoule (Bouches-du-Rhône). Il en résulte que les dolomies minéralisées et le niveau supérieur à Rudistes sont l'équivalent de l'Aptien supérieur ou Gargasien des régions classiques.

(O_3). *Marnes à Orbitolines.* — Ce sont des marnes délitables, gris foncé, atteignant et pouvant même dépasser 20 mètres de puissance. Leur richesse est telle qu'un géologue espagnol a pu dire avec raison que l'on pourrait charger des navires avec les Orbitolines qu'il renferme. La tranchée du chemin de fer minier coupe ces marnes sur quelques centaines de mètres de longueur entre les habitations des ingénieurs et le terre-plein précédant les bureaux.

---

(1) On remarquera la différence de plongement entre les bancs à Orbitolines O_1, et O_2, le premier niveau de calcaire à Rudistes (2) et les marno-calcaires à Ammonites. L'ensemble O_1, O_2, et (2 plonge d'environ 40-50° au N., tandis que les couches supérieures dans lesquelles se fait l'exploitation n'ont guère qu'un pendage de 15 à 20°. Il n'y a pas là une discordance stratigraphique, mais bien un fait d'ordre tectonique. On constate, en effet, des torsions et des étirements de couches dans cette région quand on suit les affleurements. A Udias et Puente Arce, cette discordance tectonique des marno-calcaires n'existe pas.

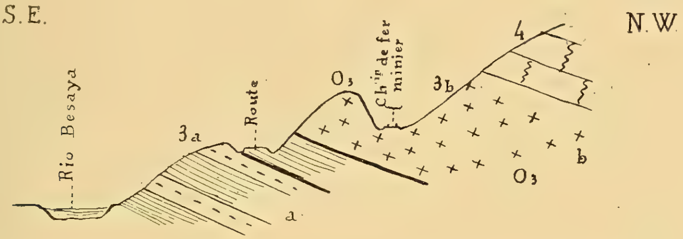


Fig. 17. — *Niveau principal (O_3) de marnes à Orbitolines.*
(Même légende que pour les fig. 15 et 16.)

Voici la faune que j'y ai reconnue :

Orbitolina conoidea-discoidea A. Gras, avec forme *discoidea* dominante.

Spongiaires { *Elasmostoma frondescens* Fromentel.
{ *Barroisia Bertrandi* H. Douvillé.

Polypiers.

Radioles d'Echinides.

Zeilleria tamarindus Sowerby sp.

Terebratula sella Sow. et var.

Terebratula cf. *longella* Leymerie.

Nerita (Otostoma) Antonii Choffat.

Radiolitidés de petite taille indéterminables.

Moules internes de Myacés (dont une Pholadomye).

Trigonia scabricola Lycett mut. *Larteti* Mun Chalm. (forme du groupe de *Tr. caudata* Agassiz, mais ressemblant beaucoup à *Tr. scabricola* du Vraconnien de Blackdown).

4. — *Dolomies minéralisées.* — C'est naturellement la couche la plus intéressante au point de vue industriel. Les minerais de zinc et de plomb qu'elle renferme ont été exploités à l'époque

romaine comme en ont témoigné les lampes et les outils découverts dans des galeries anciennes effondrées.

Elle commence immédiatement au-dessus des calcaires marneux précités et, dans les travaux de la mine, on peut voir nettement les bancs fossilifères couronnés par les dolomies dans lesquelles la stratification disparaît et qui prennent des formes très capricieuses *(fig. 16)*.

La limite des dolomies et des calcaires marneux à faune bedoulienne se voit vers le fond du « Zanjon » sur la voie moyenne du chemin de fer d'exploitation.

La dolomie est cristalline, blanche, jaunâtre ou rousse sur les cassures fraîches, ocre foncé et bizarrement découpée après extraction de la partie riche et exposition à l'air. A la base on a des traces de stratification concordante avec les couches (3) et l'on peut constater que, dès qu'on a dépassé le calcaire, on trouve du calcaire magnésien, avec une teneur de 16 à 21 % de CO^3 Mg. L'épaisseur des dolomies est très variable; tantôt elle dépasse 120 mètres (Zanjon, grande tranchée principale d'exploitation), tantôt elle atteint à peine une cinquantaine de mètres. Elles s'amincissent en se dirigeant vers le N. E., après Torres, et on peut encore les voir, déjà réduites, dans le lit du rio Saja. On ne les retrouve plus vers le hameau de Ganzo.

La minéralisation est irrégulière. On a exploité d'abord les poches de terres calaminifères dans lesquelles on rencontrait en surface un peu de cérusite (CO^3 Pb) et beaucoup de limonite. En profondeur on entre dans la zone des sulfures et on ne trouve plus que de la blende associée à de la galène avec un peu de pyrite martiale et de chalcopyrite.

Ainsi que je l'ai dit ci-dessus, à Reocin (Zanjon) le mur des dolomies minéralisées est marneux (couches 3).

5. — *Grès avec bancs argilo-sableux, parfois schisteux (Cayuelas)*. — C'est le toit des dolomies. Les paillettes de mica blanc sont abondantes, la pyrite fréquente et certaines parties renferment de petits lits de lignite. Quelquefois même on y trouve du *succin* et j'en possède un échantillon qui provient d'un jardin voisin du petit village de Helguera de Reocin. Ce succin, de couleur un peu brune, se trouve disséminé en fragments dans un grès de couleur gris clair à veinules charbonneuses et particulièrement riche en mica blanc.

Ces grès s'étendent vers le N. W. jusqu'aux calcaires jaunâtres bien lités, à faune cénomanienne, de Puente San Miguel et Santa Isabel. Ils représentent un faciès à peu près constant dans tout le pays; ils sont toujours superposés aux calcaires de type urgonien et inférieurs aux assises cénomaniennes. A cause de leur place, je les avais d'abord nommés « grès sus-urgoniens » dans mes carnets de course, par opposition aux grès wealdiens, ou *sous-urgoniens,* auxquels ils ressemblent beaucoup. Aujourd'hui je les considère comme la base de l'Albien cantabrique.

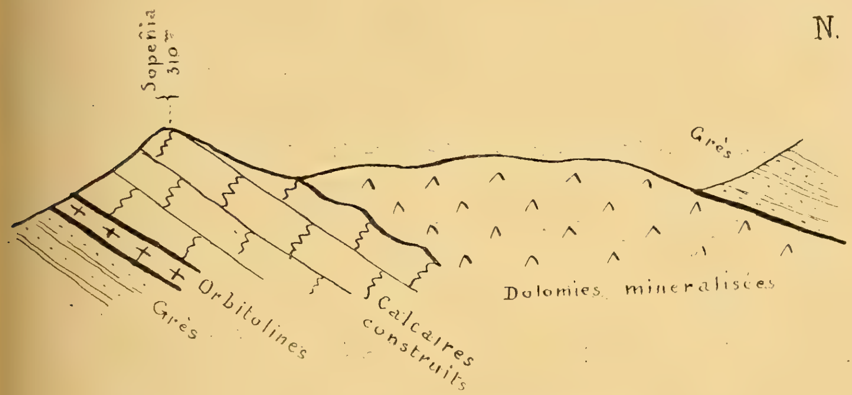

Sopeña
310 m
N.
Grès
Grès
Orbitolines
Calcaires construits
Dolomies minéralisées

FIG. 18. — *Coupe par la crête de Sopenia.*

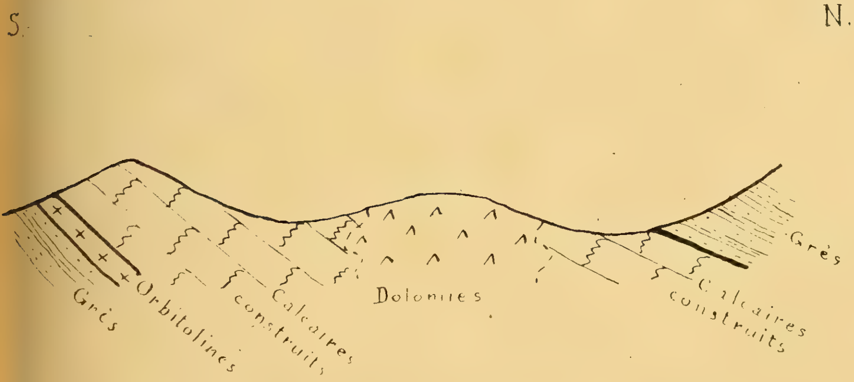

S.
N.
Grès
Orbitolines
Calcaires construits
Dolomies
Grès
Calcaires construits

FIG. 19. — *Coupe passant un peu à l'W. de Sopenia.*

Près du village de Torres (N. E. de Reocin), les dolomies minéralisées ont au mur et au toit des calcaires à Réquiénidés et j'y ai vu et recueilli *Pseudotoucasia santanderensis.*

A l'W. de Reocin (Sopeñia), les dolomies ont leur mur constitué par les calcaires à faciès urgonien et leur toit par les grès ci-dessus décrits. Plus loin encore, les mêmes dolomies (qui sont toujours le prolongement occidental de celles de Reocin) ont leur mur et leur toit en calcaires construits.

Par Carranceja et Golbardo, on va rejoindre la région d'Udias qui va être étudiée en détail. A Golbardo, à quelques kilomètres à l'W. de Reocin, les calcaires construits se présentent en falaise abrupte, dominant la voie ferrée d'une cinquantaine de mètres et j'ai vu les bancs marno-calcaires à *Exogyra latissima* dans les tailles pour l'extraction de la pierre (1). J'y ai vu aussi quelques empreintes de *Douvilleiceras* et j'en ai recueilli un fragment, mais la roche est beaucoup plus dure qu'à Reocin et il est difficile d'extraire de bons échantillons.

Mercadal.

La mine de Mercadal, située au S. de Reocin, présente une succession identique et les mêmes faciès de l'Aptien. Mais vers le S. W. d'une part, et vers le N. E. d'autre part, cet ensemble ne se retrouve plus et paraît se terminer en biseau des deux côtés.

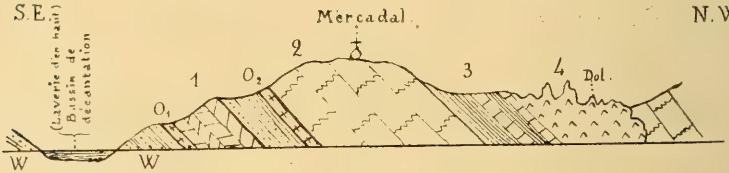


Fig. 20. — *Coupe de Mercadal.*

(Même légende que la coupe de Reocin, fig. 15.)

Il est probable que l'Aptien de Mercadal n'est qu'un lambeau de celui de Reocin sur lequel ce dernier est poussé, ce qui donne les apparences d'une succession dont les termes se répètent deux fois. Je n'ai pu voir nettement la surface de contact et les couches ne m'ont pas montré de traces de trituration mécanique, en sorte que je ne puis donner une idée nette des relations tectoniques de Mercadal et de Reocin.

---

(1) Même disposition qu'à Casar de Periedo (v. ci-dessus « Wealdien », fig. 10.)

UDIAS.

Le massif aptien d'Udias et de l'ayuntamiento de l'Alfoz de Lloredo (Novales) attire l'œil de loin par l'aspect sauvage et dénudé que présentent ses hauteurs en calcaires clairs à Rudistes couvertes de lapiez et accidentées de grandes dolines. Limité en gros vers l'E. par la région cénomanienne et sénonienne voisine de Santillana del Mar, au S. par la vallée du rio Saja, dans laquelle passe la voie ferrée de Santander à Oviedo, à l'W. par la route de Cabezon de la Sal à Comillas, il permet d'observer une bonne succession des niveaux du Wealdien à l'Albien.

L'accueil de M. l'ingénieur d. J. Cabañas et de d. Rafael Lecuna, leur empressement à m'accorder toutes facilités pour visiter les exploitations de la C^{ie} R^{le} Asturienne, m'ont été d'un grand secours. Mieux que cela d. Rafael m'a très aimablement offert l'hospitalité et guidé dans l'exploration de la mine et de l'intéressante rivière souterraine qu'il avait découverte. Je lui dois encore la visite des belles collections du marquis de Comillas et du Séminaire, où j'ai eu un aperçu de la faune crétacée de la région. Que mes hôtes veuillent bien accepter mes remerciements.

A Cabezon de la Sal et aux environs on voit les marnes rouges du Keuper avec un peu de gypse et des petits cristaux de quartz bipyramidés. L'exploitation du sel y est fort ancienne et les salines de Cabezon sont mentionnées dans les archives de la collégiale de Santillana del Mar en l'année 1082, renseignement publié par d. Rafael Lecuna ([108], n° 101, p. 53 à 56). On utilise quatre puits qui vont chercher la saumure à 15 m., 27 m. 50, 70 m. et 110 m. de profondeur.

Bientôt, en suivant la route de Comillas, on trouve la série des grès tendres, rouges ou jaunes, alternant avec des argiles rougeâtres ou des « cayuelas » de couleur variée, qui représentent le Wealdien (W.) sans fossiles d'ailleurs. Mais cette série ne fait que prolonger vers l'W. et le N. W. les couches de Casar de Periedo à Paludines, Unios, *Glauconia strombiformis* (v. ci-dessus : Wealdien). A l'W. d'Udias cet ensemble forme le sol du profond ravin boisé et des hauteurs de Monte Corona. (V. coupe 4, pl. hors texte à la fin du volume.)

1. — (O_1). Au hameau de Hayuela on voit un banc de calcaire argilo-gréseux jaunâtre avec de nombreuses Orbitolines : *c'est le premier niveau à Orbitolines,* tout à fait comparable à celui de Reocin. Il est surmonté de bancs tendres (grès et argiles sableuses) qui se traduisent tout de suite dans la topographie par des pentes plus douces, des prés et des champs de maïs. De nombreux nodules de pyrite ou de limonite sont disséminés dans cette formation.

(O_2). Les couches (1) se terminent par un deuxième niveau à Orbitolines aptiennes *(O. conoidea-discoidea).* Les deux niveaux O_1, O_2, ne m'ont pas montré d'autres organismes. C'est d'ailleurs ce qui a été vu plus haut pour Reocin. Si l'on se porte un peu à l'E., près du hameau de Llano, on voit s'intercaler dans (1) des bancs marneux de couleur foncée avec débris d'Ostracés, moules de Panopées et de Pholadomyes et surtout nombreuses Glauconies dont certaines frustées et roulées. La plupart de ces dernières montrent cependant les deux rangées de perles par tour, disposées comme dans *Gl. Lujani* Vern. *(Vicarya).* Elles sont identiques à l'échantillon de l'Ecole des Mines (coll. de Verneuil), ainsi nommé et provenant de Siete aguas (prov. de Valence).

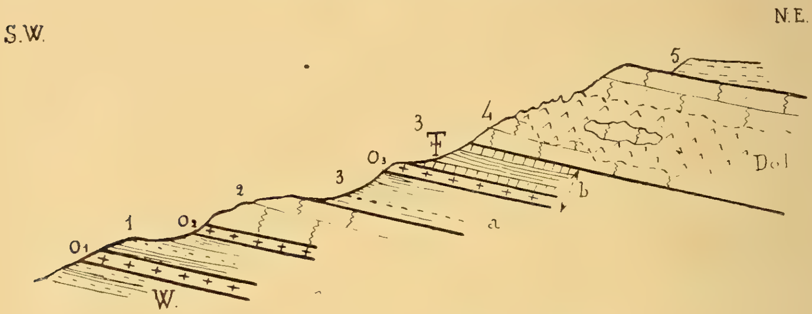


FIG. 21. — *Succession relevée à Udias.*

(Légende dans le texte.)

2. — *Premier niveau de calcaires construits à Rudistes.* — C'est le type même des couches (2) de Reocin, près de l'hôpital de la mine, avec Réquiénidés de petite et moyenne taille.

3. — Ensemble qui peut se diviser en trois parties :

a) Bancs argilo-marneux, noirs, gris ou jaunes. La base renferme de nombreux débris d'Ostracés indéterminables et quelques *Glauconia.*

(O_3). Troisième niveau à Orbitolines *(O. conoidea-discoidea)* Marnes du même type que celles de Reocin, mais beaucoup moins épaisses et moins riches en général. Plus au N., sur la route de Comillas, près du hameau de Canales, j'ai recueilli : *Trigonia* cf. *pseudospinosa* de Loriol (échantillon fruste), *Cyprina rostrata* Fitton 1836 (valve droite), *Exogyra Boussingaulti, Glauconia* cf. *Lujani* (moule interne et individu fruste).

b) Alternances de marnes et de calcaires; *Exog. latissima* y est commun. Je n'y ai vu qu'un fragment d'un gros *Douvilleiceras,* mais ce niveau se présente avec les mêmes caractères et la même position stratigraphique qu'à Reocin. Puig et Sanchez ([58], p. 57 (307), ont trouvé *Exog. latissima (Ost. aquila)* à Reocin et à Udias, comme à Castro Urdiales, et se basent avec raison sur ce fait pour rattacher à l'Aptien les calcaires et dolomies du niveau immédiatement supérieur (niveau (4) de ma coupe). J'ai d'ailleurs retrouvé cette zone, riche en *Exog. latissima,* près du village d'Oreña (où de Verneuil l'avait observée) et près de la Punta de Calderon.

4. — *Niveau principal à Rudistes et dolomie calaminifère exploitée.* — Au-dessus des calcaires marneux à *Exog. latissima,* s'élève une masse puissante — 150 à 200 mètres — de calcaires zoogènes dans lesquels les algues calcaires *(Archeolithothamnium ?)* et les Polypiers ne sont point rares et où *Pseudotoucasia santanderensis* et ses compagnons ordinaires sont abondants. La roche dure en est pétrie par places, mais on a rarement l'occasion d'avoir de bons échantillons détachés. La forme même des Réquiénidés inclus est parfois conservée dans les dolomies au voisinage des parties calcaires riches; j'ai pu ainsi observer, avec d. Rafael Lecuna, un beau moule interne de *Pseudotoucasia* montrant nettement l'empreinte de la lame myophore antérieure (1).

Au lieu de calcaires à Rudistes, on trouve, par endroits, une roche à débris d'organismes fort triturés, offrant une cassure spathique; ailleurs on a un calcaire fin, grisâtre, dans lequel abondent les Miliolidés.

---

(1) Ces moules, que l'on voit aussi souvent dans les calcaires du même âge de la région, ressemblent au moule de *Caprotina Lonsdalii* d'Orbigny, tel qu'il est figuré dans la Pal. fr. Crét., t. IV, pl. 577, fig. 2. D'où la citation de *Caprotina* (ou *Requienia*) *Lonsdalii* parmi les fossiles caractéristiques de la province de Santander (de Verneuil, Maestre, etc...).

La dolomitisation est irrégulière et l'on voit tantôt des îlots sombres de dolomies dans le calcaire clair, tantôt, au contraire, des îlots clairs de calcaires dans les dolomies ocre foncé en surface. J'ai vu surtout cette disposition dans la grande et sauvage doline de Pilurgo ou ses alentours. (V. plus loin le chap. *Géographie physique* et la pl. I, fig. 2).

On m'a signalé la présence de calcaires magnésiens dont la teneur en CO^3Mg serait de 10 à 15 %. En général, la composition des dolomies d'Udias est la même que celle des dolomies de Reocin et se tient au voisinage de 20 % de CO^3Mg.

La calamine est le principal minerai des dolomies d'Udias et la C^ie^ R^le^ Asturienne en a extrait environ 17.000 tonnes en 1912. Peu de blende et de galène : les travaux ne sont pas encore dans la zone des sulfures.

Le toit des dolomies est formé soit d'une lumachelle à menus débris ayant une vague ressemblance avec un calcaire à entroques, soit de calcaires à grandes *Pseudotoucasia santanderensis* comme à la Magdalena (Santander), à Comillas, à la Liñera et au Cuegle (au N. W. de San Vicente de la Barquera). Près d'un sondage que l'on exécutait, j'ai vu au sommet un banc très dur et spathique rempli d'Orbitolines du type d'*O. conoidea.*

Une cassure importante dirigée à peu près N. — S. (du hameau de Toporias, vers Cabezon de la Sal), affecte l'Aptien d'Udias et met en contact les marnes à Orbitolines (niveau 1 de la coupe) avec le calcaire à dolomie minéralisée (niveau 4). M. l'ingénieur d. José Cabañas et le capataz d. R. Lecuna, appellent cet accident « falla Mayor » ou « falla de Toporias ».

Udias possède une belle rivière souterraine découverte en 1912 par mon ami d. R. Lecuna. Il en a publié une bonne description dans une revue d'Oviedo, qu'il est malheureusement assez difficile de se procurer [108]. Je me propose d'en parler plus longuement et de résumer les articles en question dans le chapitre ayant trait à la géographie physique. Je vais lui emprunter ici la composition moyenne de la dolomie, de la calamine, la blende et la galène qu'il a donné dans un petit tableau (*loc. cit.,* p. 127) :

	Quantités p. 0/0	Dolomie	Calamine	Blende	Galène
Acide carbonique.....	(CO^2)	45	36	32	
Oxyde de calcium....	($Ca\,O$)	29.38	8.64	23.73	
Oxyde de magnésium...	($Mg\,O$)	15.54	3.92	12.97	
Soufre	(S)			8.25	13.95
Fer	(Fe)	7.00	8.05	4.34	0.25
Plomb	(Pb)			0.54	80.59
Zinc	(Zn)	0.42	40.03	16.73	2.93

5. — Sur les calcaires et en légère discordance avec eux on trouve des grès sans fossiles, avec argiles sableuses et schisteuses intercalées (cayuelas), nodules ferrugineux et veinules charbonneuses. Je les ai vus sur les parties les plus élevées (Pico de las Arenas, N. E. de la doline de Pilurgo, 380 m. d'alt. environ), hauteurs à l'W. de Novales (entre 300 et 350 m.), hauteurs au N. de la petite chapelle (ermita) de N. S. de las Nieves. C'est la base de l'Albien cantabrique.

Ruiloba. — La succession aptienne d'Udias peut encore être observée entre la route de Comillas et le Pico de las Arenas, mais l'étude en est moins commode qu'au voisinage de la mine.

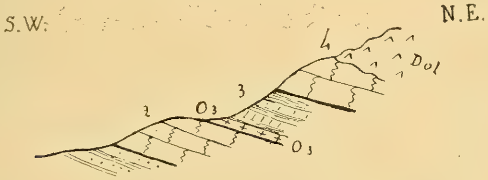


Fig. 22. — *Succession aux environs de Ruiloba.*
(Même légende que pour la succession d'Udias.)

Les argiles et grès wealdiens se voient au village de Ruiseñada et dans le fond de la petite vallée qui descend vers Comillas. Les pitons isolés comme « Peña Castillo (1) de Ruiseñada » et les hauteurs calcaires dénudées, sont formés par les calcaires construits de l'Aptien.

---

(1) Le nom de « Peña Castillo » ou de « Castillo » est assez souvent employé dans la province de Santander pour désigner un piton rocheux abrupt, commandant les régions basses environnantes. Témoins « Peña Castillo » de Santander, au S. W. de la ville, formé de calcaires aptiens (Gargasien) avec dolomies; « Castillo » de Puente Viesgo, en calcaire dinantien qui domine Puente Viesgo et commande la vallée du rio Pas.

Aux environs de Ruiloba (au S. : quartier ou « barrio » de la Iglesia), j'ai retrouvé les niveaux d'Udias en série régulière depuis le niveau zoogène inférieur (2) jusqu'aux dolomies minéralisées.

Les couches crétacées du massif d'Udias butent par leur tranche, dans la région de Ruiloba et la Concha, avec des plongements vers l'E., contre l'Aptien de Comillas orienté en gros W. — E.

Ce dernier qui porte les traces d'énergiques actions mécaniques paraît se terminer en biseau près de la venta de Trasmalon avant d'arriver à l'Albien et au Cénomanien des environs de Cobreces et Toñanes.

Entre Comillas et Ruiloba, à la « Venta de la Vega », la C^{ie} R^{le} Asturienne exploite des calamines et des blendes dans des dolomies Aptiennes où j'ai relevé la coupe ci-contre *(fig. 23)*.

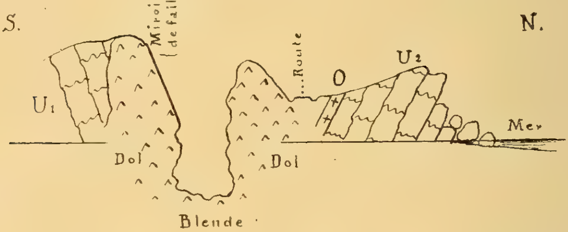


FIG. 23. — *Coupe de la mine de Venta de la Vega entre Comillas et Ruiloba.*

Les couches, portant l'empreinte de fortes poussées, sont presque verticales, mais elles plongent au N., au S. de la route, tandis que leur plongement est vers le S. entre la route et la mer.

Les travaux ont mis à découvert une vaste et belle surface polie (miroir de faille). Calcaires compacts à Miliolidés et Rudistes, U_1 et U_2 au mur et au toit. Près de la route, j'ai observé un banc (O) à *Orb. conoïdea.*

NOVALES. — Le joli village de Novales occupe une grande doline, qui paraît une oasis au milieu des dolomies et des calcaires construits, arides et nus, qui s'étendent d'Udias à la Punta de Calderon par Oreña.

La disposition des bancs calcaires affecte nettement la forme de la retombée vers le N. d'une voûte dont les dolomies minéralisées occupent à peu près la région axiale (v. *fig. 24*). De nombreux travaux de recherches (calicatas) ont été faits dans ces dolomies en vue de découvrir de la calamine ou de la blende. Ils ne paraissent pas, jusqu'à l'heure, avoir mis à jour de gisements importants.

Dans la région de Novales, on ne voit donc que le Gargasien dolomitique et calcaire, et en se dirigeant vers Cobreces ou Toñanes, c'est-à-dire vers la côte, l'Albien puis le Cénomanien.

Entre Novales et Santillana del Mar, aux environs d'Oreña, on retrouve le niveau marneux de Reocin et d'Udias avec *Exogyra latissima (O. aquila)* assez abondante. J'ai également vu cette forme fréquente près d'un petit moulin voisin de la Punta de Calderon.

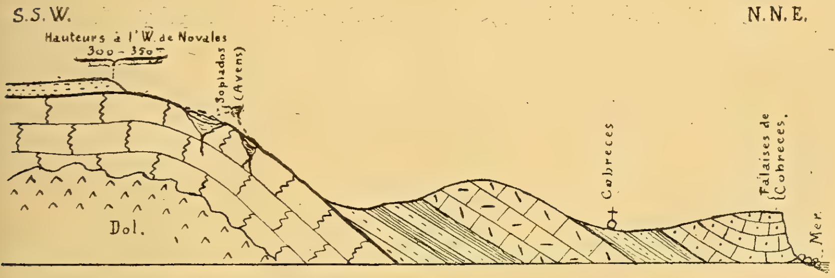


Fig. 24. — *Coupe des environs de Novales à Cobreces.*

(Lumachelle albienne au S. de Cobreces, calcaires cénomaniens dans les falaises.)

Résumé de l'Aptien de Reocin, Udias.

L'étude de l'Aptien de Reocin se complète par l'examen de la succession d'Udias, de Ruiloba, de Novales.

Sur un substratum commun, les grès et argiles à faciès wealdien (fossilifères à Casar de Periedo, entre Udias et Reocin), se développe une série aptienne qui nous montre trois niveaux à Orbitolines *(O. conoidea, discoidea, bulgarica)*; deux niveaux de calcaires à Rudistes avec un niveau marneux intercalé.

Les niveaux (1), comprenant O_1 et O_2, (2) et (3) des coupes de Reocin et d'Udias représentent le *Bedoulien* ou Aptien inférieur. Le niveau (4) avec ses dolomies minéralisées est du Gargasien.

Les calcaires à faciès urgonien sont donc cantonnés dans l'Aptien car l'horizon le plus bas est lui-même précédé des bancs O_1 et O_2 à Orbitolines aptiennes. Le faciès wealdien monte donc jusqu'à l'Aptien, englobant le Barrémien qu'il n'est pas possible de caractériser dans la région cantabrique.

Le régime des calcaires construits à *Pseudotoucasia santanderensis* et *Polyconites* ne s'établit largement qu'au Gargasien. Il ne paraît qu'épisodique dans le Bedoulien où dominent des grès et argiles souvent ligniteux et pyriteux, impossibles à distinguer du Wealdien sous-jacent s'il ne s'intercale pas de banc à Orbitolines. Il en résulte que la partie inférieure du Bedoulien est difficile à délimiter et n'a pas d'individualité.

La dolomitisation apparaît comme un faciès particulier (peut-être analogue aux dolomies des récifs coralliens actuels), envahissant plus ou moins le deuxième niveau de calcaires construits, c'est-à-dire le Gargasien. Ce dernier étage n'est pas sans présenter beaucoup d'analogies avec les « couches d'Almargem » que M. Choffat a si bien étudiées en Portugal. Mais dans la région cantabrique, comme il sera exposé plus loin, on voit s'intercaler en certains points entre les calcaires gargasiens à *Pseudotoucasia santanderensis* et les calcaires vraconniens à *Caprina Choffati* des niveaux gréseux et marneux qui, à mon avis, doivent être rapportés à l'Albien étant donné la faune d'Ammonites que j'y ai découverte aux environs de Comillas.

SUANCES.

Suances est une petite ville et station balnéaire bâtie sur une colline dominant la rive occidentale de la « ria de San Martin de la Arena », dite aussi « ria de Suances », embouchure commune aux rios Saja et Besaya réunis depuis Torrelavega.

Les falaises à l'E. et à l'W. de la ria m'ont permis de relever des coupes et de récolter des faunes intéressantes.

Falaises de la rive E. de la ria de Suances.

Elles appartiennent, administrativement, à la commune (ayuntamiento) de Miengo et sont proches du petit village de Cuchia.

J'ai pu y étudier un niveau marneux à faune aptienne pyriteuse, particulièrement riche en *Parahoplites Deshayesi* Leym., forme non encore découverte dans la région. C'est avec le niveau marneux de Reocin celui qui m'a permis de baser la stratigraphie de l'Aptien cantabrique sur des données paléontologiques plus nombreuses et plus caractéristiques que celles connues antérieurement (v. pl. X).

En face d'un petit groupe d'îlots calcaires dont le plus grand a reçu le nom d' « Isla de los Conejos » (I. des lapins), se dresse la « Punta del Cuerno ». C'est une falaise formée par un calcaire pétri de débris d'organismes, espèce de lumachelle qui ne m'a rien donné de déterminable.

Au-dessus marnes rougeâtres ou lie de vin sans fossiles, puis alternances de bancs de grès micacés et d'argiles ligniteuses à la partie supérieure.

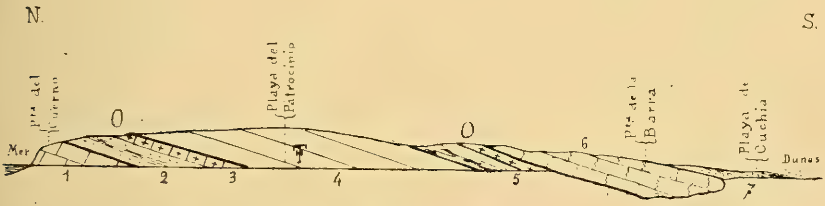


FIG. 25. — *Succession dans les falaises de la rive E. de la ria de Suances (Miengo-Cuchia).*

1. — Lumachelle de la « Punta del Cuerno » sans fossiles déterminables.
2. — Marnes rougeâtres ou lie de vin sans fossiles, se terminant par des bancs de grès micacés et d'argiles ligniteuses à la partie supérieure.
3. — Calcaires gréseux de la Punta de la Umbrera à Orbitolines *(O. discoidea-conoidea-lenticularis), Plicatula placunea.*
4. — Marnes de la « Playa del Patrocinio » à faune pyriteuse : *Parahoplites Deshayesi, Douvilleiceras Martini, Costidiscus recticostatus,* etc..., épaisseur 60 à 70 m.
5. — Banc gréseux (6 à 8 m.), avec lits charbonneux. Au sommet niveau à Orbitolines. Ce sont des formes plates de détermination difficile qui se rapprochent des types de la base de Fouras *(O. concava,* forme ancienne).
6. — Calcaires zoogènes (40 à 50 m.) compacts, de couleur claire, pétri de Polypiers, de débris de Lamellibranches, de Gastéropodes. Nombreux Réquiénidés de petite taille, parmi lesquels une *Requienia* voisine de *R. Pellati* Paquier, du Brouzet (Gard).
7. — Grès micacés et argiles ligniteuses sans fossiles de l'Albien. On les trouve sous le village à la plage de Cuchia; ils sont recouverts de petites dunes.

Une légère avancée dans la mer se manifeste au point que le plan de la ria de Suances (service hydrographique) appelle « Punta de la Umbrera ». Elle est formée de bancs de calcaires gréseux, bien lités, de 8 à 10 mètres d'épaisseur.

Débris d'organismes et Orbitolines aptiennes *(O. discoidea* et *conoidea* A. Gras) et avec elles, *O. lenticularis* Blumenbach qui est une forme connue à la Perte du Rhône; *Plicatula placunea,* fragments d'*Exog. latissima.*

Ces calcaires gréseux à Orbitolines sont surmontés par 60 à 70 m. de marnes grises ou noires avec bancs gréseux et concrétions ferrugineuses patinées d'un beau rouge. Elles dessinent dans la côte une petite anse connue sous le nom de « Playa del Patrocinio ». Ces marnes renferment une faune pyriteuse intéressante.

Parahoplites Deshayesi Leym. sp. typique y abonde ou, du moins, ses fragments, car on ne trouve guère d'individus entiers. Il est accompagné de la variété *rhodanica* Kilian *(Par. consobrinoïdes* Sinz.) qui est plus rare. J'y ai trouvé ensuite *Douvilleiceras Martini* d'Orbigny sp., puis des déroulés : *Costidiscus recticostatus, Ancyloceras Honnoratianum, Ancyloceras Emericianum.* A côté de cela, quelques moules de Gastéropodes indéterminables et deux Lamellibranches dont *Anatina Marullensis* d'Orb. et *Plicatula placunea* Lam. Cette faune a un caractère Bedoulien supérieur parfaitement marqué.

Viennent ensuite 6 à 8 mètres de bancs argilo-gréseux, noirs, gris ou jaunes avec lits charbonneux. Au sommet, niveau marneux à Orbitolines plates peu caractéristiques, difficiles à déterminer, et dont l'aspect a rappelé à M. Douvillé, à qui je les ai soumises, celui des formes anciennes d'*Orb. concava* qu'il connaît dans les niveaux inférieurs de Fouras (Charente-Inférieure).

Puis niveau assez important (40 à 50 mètres) de calcaires zoogènes à Polypiers, Gastéropodes, débris de bivalves formant la « Punta de la Barra », qui avance largement dans la ria. La surface est transformée en véritable lapiez par la pluie et les vagues. La roche, fort dure, de couleur claire, montre de nombreuses sections de Réquiénidés de petite taille. Je n'y ai pas vu les grandes *Pseudotoucasia* de Santander, mais j'y ai trouvé une *Requienia,* très voisine de *Req. Pellati* Paquier, forme connue au Brouzet (Gard) dans l'Urgonien.

Ces calcaires me paraissent représenter le niveau supérieur à Rudistes de Reocin, c'est-à-dire le Gargasien.

Sur les calcaires construits on voit des grès tendres, micacés, et des argiles ligniteuses sans fossiles, puissants d'une quarantaine de mètres environ. Ils forment le sous-sol de la « Playa de

Cuchia » et ne tardent pas à être recouverts par des dunes, entre la plage et le petit village de Cuchia (ayuntamiento de Miengo). C'est la base de l'Albien.

En résumé, l'Aptien des falaises de Cuchia, à l'E. de Suances, est bien caractérisé par son niveau marneux à *Parahoplites Deshayesi* pyriteux. Il est quelque peu différent de l'Aptien de Reocin et de Santander, mais il appartient à une autre bande que ces derniers. Tout à fait localisées, ces marnes fossilifères n'existent nulle part ailleurs dans la région cantabrique, à ma connaissance.

Au Bedoulien inférieur se rattachent sans doute la lumachelle de la Punta del Cuerno (n° 1 de la coupe) et les marnes rougeâtres et grès micacés sans fossiles qui les recouvrent. Les bancs gréseux (3), à Orbitolines, et les marnes à faune pyriteuse (4) représentent le Bedoulien supérieur. Le Gargasien comprend les niveaux (5) et (6), ce dernier toujours constitué par des calcaires à Rudistes.

SANTANDER.

En 1852 [9], de Verneuil faisait débuter sa coupe de Santander au phare de Cabo Mayor, par des « calcaires renfermant des huîtres voisines de l'*O. aquila* ». Je n'ai pas retrouvé cette Exogyre bien connue de l'Aptien. Cela n'a rien de surprenant : la ville de Santander s'est étendue sur les pentes S. E. de la colline de la Alta, qui la sépare du Sardinero, et le long de la baie, faisant disparaître des points fossilifères que de Verneuil avait pu observer.

Pour ma part, j'ai pu voir des calcaires noirs riches en *Pseudotoucasia santanderensis* dans le quartier de Molnedo, grâce à des fondations fraîchement creusées; plus commodément, j'ai exploré la petite presqu'île de la Magdalena, très accessible avant que l'on y bâtit le palais donné par la ville de Santander au roi Alphonse XIII. J'ai visité ensuite l'îlot de Mouro, gros écueil rocheux surmonté d'un phare, à l'entrée N. W. de la baie, distant d'environ 700 mètres de la côte de la Magdalena.

Toute cette bande, orientée à peu près E. N. E. — W. S. W. est constituée par des calcaires construits, riches en Rudistes. Tantôt ces calcaires sont gris foncé, presque noirs, et renferment de nombreux Miliolidés, comme à Molnedo; tantôt ils sont de couleur claire, très durs, pétris de Radiolites comme à l'Arenal de la Magdalena; tantôt, enfin, ils présentent des alternances de bancs durs, noduleux, et de bancs marneux tendres, comme à la Punta de Ano, à la Punta del Caballo, au N. de la Magdalena, sous le palais du roi (v. pl. I, fig. 1). Les couches tendres permettent de dégager de superbes *Polyconites* et *Pseudotoucasia* nombreux et généralement bien conservés, quand les vagues ou la pluie ne se sont pas déjà chargées de cet office. La Magdalena est sans conteste un beau gisement de Rudistes, depuis longtemps connu d'ailleurs. En ce point les strates affectent une disposition en voûte anticlinale : sur la côte N. de la presqu'île le plongement est N. W.; à l'E. (Faro de la Cerda) et au S. (Arenal de la Magdalena) le plongement est S. E.

Mallada ([*E.*], t. V, 1904, pp. 50 et suiv.) cite à Santander les fossiles suivants :

Polyconites Verneuili Bayle.
Horiopleura Baylei Coq.
Toucasia santanderensis Douv.

Voici la liste des espèces que j'ai relevées dans les trois gisements de Molnedo, la Magdalena et l'îlot de Mouro, échelonnés sur 2 kilomètres de longueur environ :

1° **Molnedo**, quartier nouveau de Santander, près d'une « darse » récemment aménagée (Darsena de Molnedo). Echantillons trouvés dans les fondations d'une maison en construction, non loin de la « Estacion de biologia maritima » :

Pseudotoucasia santanderensis H. Douv. 1889 *(Toucasia)*.
Polyconites Verneuili Bayle.
Horiopleura Baylei Coq., 1865 *(Caprina)*.
Neithea Morrisi Pictet et Renevier *(Janira)*.
Natica sp.

2° **La Magdalena** :

Très beaux *Pseudotoucasia santanderensis* et *Polyconites Verneuili*.
Horiopleura Lamberti Munier-Chalmas *in* Douvillé 1889.
Prœradiolites cantabricus H. Douv. 1889.
Prœradiolites sp.
Nerinea sp.

Rhynchonella lata d'Orb.
Terebratella crassicosta Leymerie 1868.
Dorocidaris pyrenaica Cott. *(Cidaris)* 1862.

3° **Isla de Mouro** :
Orbitolina subconcava Leym.
Orbitolina cf. *plana* d'Arch.
Terebratula cf. *longella* Leym. 1868.
Neithea Morrisi Pict. et Ren.
Nombreuses sections de Rudistes : *Polyconites* et *Radiolitidés.*
Fragments d'*Ostrea* de grande taille et d'*Alectryonia.*
Gros polypiers massifs.

L. Mallada ([*E.*], 1904, t. V, p. 491) signale qu'en construisant la « Alameda larga » dans la ville de Santander, on a rencontré les dolomies avec une poche assez importante de calamine.

Partie orientale de la baie de Santander.

C'est la région de Pedreña, Elechas, la Marina de Cudeyo et Pontejos comprise entre la baie et les embouchures découpées du rio Miera (rio de Cubas) et du rio de Heras.

Les calcaires construits se voient nettement à Pedreña, à la « loma » (petite colline) au S. d'Elechas et à Pontejos. C'est de ce dernier point, où l'on a ouvert de grandes carrières au bord de la baie, que l'on a tiré les blocs utilisés pour les constructions des quais du port de Santander. On y trouve la faune de Molnedo et la Magdalena. Les calcaires au S. de la pointe d'Elechas et les carrières de Pontejos m'ont donné les mêmes formes d'Orbitolines que l'îlot de Mouro et il existe une Bélemnite voisine de *Duvalia lata,* provenant de Pontejos dans la collection de Verneuil, à l'Ecole des Mines.

La dépression, entre Elechas et Pedreña, dessine un repli synclinal occupé par des grès et argiles ferrugineux et charbonneux de l'Albien, identiques à ceux que l'on trouve contre les calcaires à Rudistes de la Magdalena en allant vers le Sardinero (de Verneuil [9], coupe 1). La même formation se retrouve entre Pedreña et le rio Cubas, avec plongement vers le N. E. Passé le rio Cubas on voit des bancs gréseux à *Orbitolina aperta* Erman, du type des grès cénomaniens du Sardinero. Ces couches constituent le sous-sol des landes de Somo, puis en continuant plus loin vers le N. E. on trouve le Santonien à *Micraster* comme à Cabo Menor (W. du Sardinero).

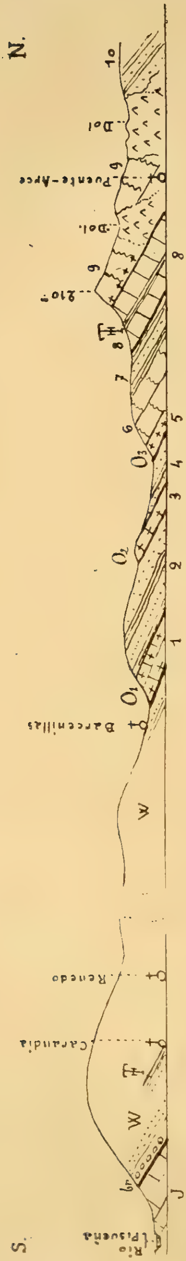


FIG. 26. — *Vallée du rio Pas. Aptien de Puente Arce.* (Légende dans le texte.)

PUENTE DE ARCE.

Si, partant de Puente Viesgo, on descend la vallée du rio Pas, on observe, sitôt passé la vallée latérale du rio Pisueña, des calcaires jurassiques surmontés de quelques bancs de brèches, puis des grès et argiles du Crétacé inférieur à faciès wealdien.

A Carandia, une couche tendre, noirâtre, renferme des empreintes d'Unios et de Paludines. Cette série argilo-gréseuse se continue, affectée d'ondulations, vers le N., par Renedo, Quijano et Barcenillas.

1. — Près de ce dernier village, on peut voir un banc de 20 à 25 m. d'épaisseur de calcaire spathique, de pendage 20-22° N. et qui marque le début d'une nouvelle série de dépôts. J'y ai vu de nombreuses radioles d'Echinides, des petits polypiers et surtout de nombreuses Orbitolines que je rapproche de *O. conoidea* bien qu'elles soient plus épaisses, plus massives.

2, 3 et 4. — Ce premier niveau à Orbitolines supporte des « cayuelas » et des grès qui montrent un peu plus haut un deuxième niveau à Orbitolines (O_2). Ce sont des formes plates et minces, d'aspect peu caractéristique, de 8 à 10 mm. de diamètre, et qui présentent des ressemblances avec des Orbitolines trouvées à Suances, dans les bancs inférieurs du Cénomanien. Je n'ai pu les identifier avec des espèces connues.

5. — Troisième niveau à Orbitolines (O_3) dans un calcaire à menus débris ayant l'apparence d'une lumachelle comme le banc (1). Les Orbitolines sont d'ailleurs du même type que celles de (1).

6 et 7. — Immédiatement au-dessus est un premier horizon de calcaires à *Pseudotoucasia* surmonté de bancs de grès tendres et d'argiles sableuses feuilletées (7).

8. — Au S. de Puente Arce (barrio de Belo) on retrouve la petite série marno-calcaire de Reocin. *Exogyra latissima* y est commune, en compagnie de *Pliotoxaster* trop déformés pour être déterminables. J'y ai vu des empreintes de gros *Douvilleiceras*, mais aucun bon exemplaire, et j'y ai recueilli un fragment d'*Ammonitoceras* identique à celui du musée de la mine de Reocin. C'est le niveau bedoulien supérieur déjà étudié ci-dessus.

9. — Masse calcaire principale à faciès urgonien, donnant des crêtes blanches de 200 à 220 mètres de haut, bien visibles entre la baie de Santander et la région de topographie douce de Polanco et de Torrelavega.

Cette arête domine le « Palacio de Santian » et dans ses pentes se trouve la grotte ornée d'El Pendo.

Très nombreuses sections de Réquiénidés, mais aucun échantillon intact ne peut être détaché. Le calcaire est clair, compact, dur, riche en nodules siliceux (surtout au voisinage de la hauteur 210 m., mesurée au baromètre). Vers le N. E., près de Maoños, la roche montre de nombreux Miliolidés. A la base, il présente un quatrième niveau à Orbitolines blanches de petite taille, coniques : *Orb. bulgarica* Boué.

Une partie de ces calcaires est dolomitisée et on a exploité des minerais de fer à Puente Arce, à l'E. vers Camargo, et à l'W. près d'Oruña.

10. — Immédiatement au-dessus des dolomies ferrugineuses d'Oruña, on trouve des grès tendres et des argiles sableuses renfermant de grandes Orbitolines qui ne sont autres que l'*Orb. aperta* Erman, du Sardinero, variété de grande taille de l'*O. concava*. C'est la base du Cénomanien qui renferme d'ailleurs beaucoup de nodules pyriteux.

PUERTO DE LAS ESTACAS DE TRUEBA.

Ce « port » que franchit la route de Vega de Pas à Espinosa de los Monteros, est situé vers 1.200 mètres d'altitude, aux limites des provinces de Santander et de Burgos.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, l'intérêt du Puerto de las Estacas est de montrer la superposition directe en concordance de niveaux à Orbitolines aptiennes et des calcaires à *Pseudotoucasia santanderensis* à la puissante série wealdienne qui occupe la haute vallée du rio Pas.

Au-dessus du Wealdien on trouve successivement (v. *fig.* 7, Wealdien) :

O_1. — Premier niveau à Orbitolines *(O. conoidea-discoidea)* dans un banc argilo-gréseux, vers 1.020-1.030 mètres d'altitude.

C'est un peu en dessous de O_1 que j'ai trouvé un fragment ferrugineux de *Parahoplites Deshayesi*. Puis niveaux stériles de grès, de « cayuela ».

T_1. — Premier niveau marno-calcaire à Réquiénidés et Polypiers. Il est, en général, peu épais et ne dépasse guère 8 à 10 m.

Nouvelle série argilo-gréseuse sans fossiles.

O_2. — Deuxième niveau à Orbitolines, plus marneux que le premier. J'y ai vu *Orbit. conoidea* mais de taille plus grande que le type d'Albin Gras, et se rapprochant des formes recueillies à la Chartreuse (coll. Ecole des Mines). Recueilli aussi *Trigonia scabricola* Lycett mut. *Larteti* Munier-Chalmas du groupe de *Tr. caudata*.

T_2. — Immédiatement au-dessus des Orbitolines vient un deuxième niveau calcaire plus épais que le premier et très riche en *Pseudotoucasia santanderensis, Polyconites Verneuili,* Polypiers. Le calcaire, foncé, est tantôt dur, tantôt friable; les fossiles sont généralement de couleur noire. Les bancs fossilifères passent au lieu dit : la Azuela.

Enfin la série se termine au « Puerto de las Estacas », par des grès stériles, blancs ou jaunâtres, micacés, assez schisteux pour donner des ardoises grossières (lastras). Ces grès se trouvent au col et dans ses environs immédiats.

Toute cette série, à partir du niveau à *Parahopl. Deshayesi* appartient à l'Aptien supérieur.

ENVIRONS DE VILLACARRIEDO. EST DE LA PROVINCE DE SANTANDER.

Au-dessus des calcaires et marnes jurassiques des environs de Villacarriedo, on voit les grès et argiles wealdiens, avec poudingue ou brèche à la base, qui donnent des collines ou des montagnes peu élevées aux lignes assez molles.

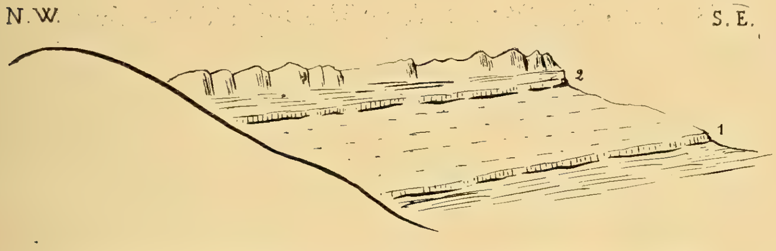


FIG. 27. — *Crêtes urgoniennes entre la vallée du rio Pisuena et celle du rio Miera.*

Mais si l'on atteint les hauteurs qui séparent la vallée du rio Pisueña de celle du rio Miera, le spectacle change et les crêtes se couronnent de calcaires urgoniens capricieusement découpés. Comme au Castro de Valnera on a deux niveaux calcaires, (1) et (2), séparés par des bancs gréseux, mais bientôt, à la Peña del Mazo et Peña Herrera, on ne trouve plus qu'une masse unique de calcaire ayant au moins 200 m. d'épaisseur. Encore plus vers l'E. (vallée du rio Miera, environs de Ramales), les calcaires prennent encore plus d'importance et les 5 à 600 m. de puissance que leur attribue M. Carez n'ont rien d'exagéré.

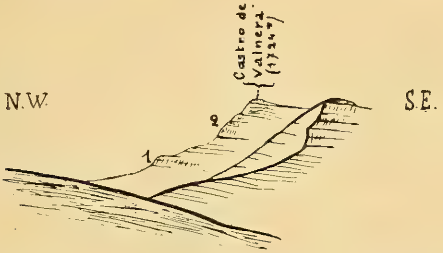


FIG. 28. — *Castro de Valnera vu du Puerto de las Estacas* (d'après une photographie).

Il suffit de contempler la masse imposante du « Pico de San Vicente », au S. de Ramales, pour se rendre compte du rôle que jouent les calcaires aptiens à faciès urgonien dans la topographie de cette région que je n'ai pu explorer que très sommairement.

Voici la superposition que j'ai observée à l'E. de Villacarriedo entre la cote 700 et le sommet de « Peña Herrera » : vers 700 m. d'altitude, les grès wealdiens sont surmontés d'un niveau à *Orbitolina conoidea-discoidea* qui supporte 200 m. environ de calcaires construits où, dès la base, on observe de nombreuses sections de Réquiénidés.

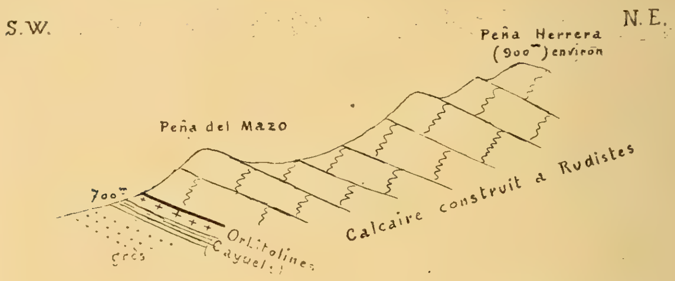


Fig. 29. — *Pena del Mazo et Pena Herrera.*

La Florida.

On désigne ainsi une des mines de la Cie Rle Asturienne située sur une crête de 600 à 650 m. d'altitude, au N. du sommet de grès rouges permo-triasiques dit « Cueto formazo » (910 m.). Administrativement, la Florida est de l'ayuntamiento de Celis, village situé au S. W. dans la vallée du rio Nansa.

Ma première visite à la Florida se termina par une dangereuse chute de cheval qui m'immobilisa vingt-cinq jours là-haut. Comme je l'ai dit dans l'avant-propos, j'eus ainsi l'occasion d'apprécier les soins dévoués et la générosité de mon ami d. José Lecuna, auquel je ne saurais assez témoigner de reconnaissance.

Depuis 1911 j'ai séjourné à la Florida et visité ses environs. Ainsi j'ai pu relever des coupes allant des calcaires carbonifères des environs de Celis à l'Oligocène de San Vicente de la Barquera.

En gros, au N. de l'anticlinal de Monte Arria — Monte Hozalba, dont l'axe est formé de calcaires dinantiens, on a successivement :

1° Les poudingues, grès et argiles permo-triasiques de Cueto formazo et de l'Escudo de Cabuérniga (v. pl. de coupes, n° 3).

2° Les dépôts crétacés plongeant au N. et dominant une aire synclinale accidentée de plis secondaires. On y trouve toute la série régulière et concordante depuis les grès à faciès wealdien, très réduits, jusqu'au Campanien inclus.

3° Le Nummulitique de San Vicente de la Barquera, dans lequel les mouvements pyrénéens ont déterminé une structure assez compliquée. Des anticlinaux, dont le flanc S. est généralement rompu, formés de Trias marno-gypseux et de Crétacé, se présentent avec l'allure d'écailles déversées vers le S. ou le S. E. et chevauchant par endroits le Nummulitique.

Les coupes de détail relevées soit dans les vallées du rio Deva, soit dans la vallée du rio Nansa, soit encore entre la crête de la Florida et la ria de San Vicente, donnent une bonne idée de la succession des assises crétacées. Je vais faire connaître ici cette succession suivant une coupe orientée S. — N. en partant de Cueto formazo et passant par la Florida.

1. — Grès permo-triasiques (rt) de « Cueto formazo ». Le sommet est en grès durs, grossiers, parfois rouges ou rosés. Ce sont les mêmes grès qui dessinent la longue crête orientée E. — W., depuis la Sierra del Caballar, au N. W. de Villacarriedo, jusqu'au Cueto formazo en passant par le Monte Dobra, la Altura de Correcaballos, l'Escudo de Cabuérniga. Ils reposent sur les calcaires dinantiens (calcaire des cañons de M. Barrois) comme on peut s'en convaincre en descendant de la Florida à Celis dans la vallée du rio Nansa.

Au-dessus viennent des grès rouges plus tendres, qui passent à un col placé entre Cueto formazo et la Florida et dont l'altitude est d'environ 550 mètres.

2. — Des grès micacés blancs jaunâtres peu épais sont superposés aux précédents. Ils représentent peut-être le Wealdien, mais sont peu développés et complètement stériles.

3. — Grès à Orbitolines de petite taille, du type de l'*O. conoidea* (O_1).

4. — Banc calcaire à *Orbit. conoidea* (O_2), de 4 à 5 m. d'épaisseur, à la base des calcaires à débris de Réquiénies épais de 30 m. environ, qui forment le *mur* des dolomies minéralisées. Ce mur s'amincit en certains points. C'est ainsi qu'à la mine de la Cuerre, au N. du « Pico de Boo » et à l'W. de la

Florida, la dolomie se trouve en contact immédiat avec les grès sous-jacents.

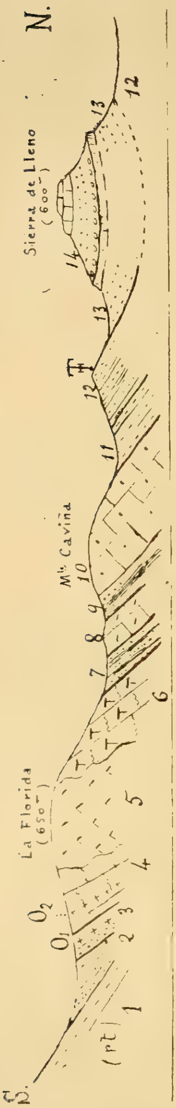


Fig. 30. — *Coupe par la Florida, Monte Cavina et la Sierra de Lleno.* (Légende dans le texte.)

5. — *Dolomies minéralisées.* Elles étaient riches en calamine dans les parties superficielles; en profondeur, les galeries de recherches ont rencontré de la blende. Ces minerais sont extraits à la mine de la Florida où l'exploitation suit l'inclinaison des bancs (45 à 50°). Comme à Reocin, l'épaisseur des dolomies est variable, elle ne dépasse pas 50 m. au maximum, d'après les renseignements que m'a fournis d. J. Lecuna.

6. — Le *toit,* épais de 70 à 80 m., est constitué par des calcaires (caliza del techo) à *Pseudotoucasia santanderensis, Præradiolites, Polyconites,* débris de Polypiers : c'est le niveau gargasien de Reocin parfaitement reconnaissable. Ces couches se suivent sans interruption depuis Cuévanos, près de Roiz, jusque vers Panes, en passant par la Florida, la Cuerre, Puente de Arudo, Otero.

Dans ce calcaire du toit on voit s'intercaler, non loin des maisons d'habitation, un banc de grès atteignant 2 m. d'épaisseur avec couches minces de lignite, comme j'en avais observé dans les calcaires du même âge de Barreda, dans le prolongement des couches de Reocin. On voit aussi un banc marneux qui a donné quelques Térébratules du groupe de *T. sella, Rhynchonella lata* d'Orb., des *Pliotoxaster* en mauvais état qui paraissent des *Pl. Collegnoi* Sism. et *Nerita Antonii* Choffat.

Le calcaire est compact, riche en sections de Rudistes, Polypiers, débris d'organismes. La partie supérieure, que parcourt le sentier en lacets qui descend à la Plaza del Monte, permet de recueillir de bons échantillons de *Pseudotoucasia santanderensis, Polyconites Verneuili, Præradiolites* sp.

J'ai observé une empreinte de Trigonie que, par moulage à la cire, j'ai pu déterminer comme appartenant à *Tr. pseudospinosa* de Loriol.

Ces calcaires gargasiens s'amincissent vers l'W. dans les hauteurs qui dominent la vallée du Nansa. Si l'on prend le chemin de chars qui descend de la Florida au « canal de la Vieja », on voit, au-dessus de ces calcaires à Rudistes, un banc marneux à moules de Myacés et autres Lamellibranches avec de nombreuses valves d'Ostracés en plus ou moins bon état. On est dans les « couches à Myacés » de l'Albien.

A la « plaza del Monte » où s'ouvre l'importante galerie horizontale d'exploitation de la mine, je n'ai pas vu ce banc à Myacés, mais les grès tendres et les argiles schisteuses, pyriteuses et ligniteuses qui correspondent à la base de l'Albien.

La coupe se complète vers le N. par l'Albien (7 et 8), le Cénomanien de Monte Caviña (9 et 10), les couches 11, sans fossiles, pouvant représenter le Turonien et peut-être le Coniacien. Les couches 12, très riches en *Micraster,* appartiennent au Santonien et 13 sont les grès à *Pyrina* du Campanien. Au-dessus 14 on trouve le poudingue, le grès et les calcaires à Alvéolines du Nummulitique inférieur de la Sierra de Lleno.

Résumé de l'Aptien de la Florida et caractères que présente cet étage vers l'ouest.

Les calcaires zoogènes gargasiens à *Pseudotoucasia* et *Polyconites* sont bien développés; en revanche, le Bedoulien l'est beaucoup moins et je n'ai pas retrouvé les marnes à *Exogyra latissima* et Ammonites de Reocin et d'Udias.

Les grès wealdiens, entre la puissante série des grès rouges et de poudingues permo-triasiques de Cueto formazo et les calcaires aptiens, se réduisent à fort peu de chose, comme le montre la coupe ci-jointe. Aux mines de la Cuerre et de Sol Alto, les dolomies minéralisées reposent directement sur les grès et argiles rouges du sommet de la série permo-triasique.

Dans la vallée du rio Nansa, près de Rabago (Casa del Tronco), sur les grès rouges, on voit un banc de grès avec argiles ligniteuses intercalées, immédiatement surmonté de marnes à *Orb. conoidea.* Ces dernières portent les dolomies minéralisées dont le toit seul est sous forme de calcaire à Rudistes.

J'ai suivi le Gargasien, toujours à faciès urgonien, dans les vallées des rios Nansa et Deva où il pénètre dans les Asturies. Je regrette de n'avoir pu faire d'études plus détaillées dans ces régions où le Crétacé disparaît, chevauché par les calcaires carbonifères de la Sierra de Cuera et par la nappe de grès dévoniens de la Sierra plana de la Borbolla. Dans les vallées des rios Nansa et Deva, le Crétacé est affecté de plis, généralement déversés au S. où les calcaires durs du Gargasien se voient dans les axes d'anticlinaux. Tel est le cas à la « Peña de Calentura » et au S. d'Abanillas, sur la route de Puente Nansa, puis aux environs de Panes.

La Liñera et le Cuegle.

L'Aptien se rencontre sur la côte au N. W. de San Vicente de la Barquera depuis le N. du village de Prellezo jusqu'à l'anse de La Liñera. Dans cette région comme dans les « *outliers* » décrits par M. Barrois sur la côte asturienne à Llanes et au Cabo Prieto, il s'est déposé directement sur le Dinantien.

La partie inférieure, dolomitique, repose en discordance sur ce Dinantien très redressé et représenté, aux alentours de Prellezo, par un calcaire marmoréen. Sous l'église même, c'est un marbre noir, très dur, veiné (comme au phare de Pimiango), qui supporte un lambeau de dolomie crétacée. Plus au S., des calcaires à Rudistes reposent sur cette dolomie. Dans l'ensemble, l'Aptien dessine un anticlinal : plongement d'environ 10° N. W. des couches de la côte, plongement plus accentué vers le S. E. dans la partie au S. de Prellezo. Bientôt même cet Aptien et le Sénonien qui le surmonte directement, disparaissent chevauchés par les grès dévoniens de l'Alto del Calvario (nappe I [95]. V. plus loin au Tertiaire : Nummulitique chevauché).

Sur la côte le contact de l'Aptien et du Dinantien se fait dans une petite baie très étroite un peu au N. E. de Prellezo. Les bancs de la base ont un aspect gréseux; ils sont peu accessibles et je ne les ai vus qu'à distance. Peu épais, ils sont bientôt remplacés par des calcaires zoogènes qui vont former les falaises jusqu'à « l'ensenada de La Liñera », sous la ruine de la petite chapelle de Santa Catalina. L'un des sites les plus sauvages et les plus pittoresques de cette côte est l'endroit connu sous le nom de « Cuegle », c'est en même temps, avec La Liñera, l'un des points les plus fossilifères.

La roche est un calcaire noduleux gris-bleu plus ou moins foncé en bancs épais très durs, séparés par des strates un peu marneuses plus délitables. Les vagues ont dénudé par endroits de grandes dalles rugueuses où les fossiles apparaissent en relief. Je pense que c'est à l'aspect de vieux bois offert par certains rochers, à La Liñera en particulier, que ce dernier nom a été donné (du mot « Leña » qui signifie « bois » en espagnol).

La faune assez riche est celle de Santander (la Magdalena) et de Comillas (promontoire du Séminaire). Grandes *Pseudotoucasia santanderensis, Polyconites Verneuili,* Radiolitidés *(Præradiolites cantabricus* et espèces nouvelles), *Nerita Antonii,* grandes Nérinées, *Arca dilatata,* Polypiers, Miliolidés.

Ces calcaires n'occupent pas seulement la côte, on les voit dans l'intérieur des terres jusqu'au hameau de Borias (N. W. de San Vicente) où ils atteignent une centaine de mètres d'altitude et sont recouverts d'un lambeau d'alluvions anciennes à galets roulés siliceux. Ils forment des landes sauvages criblées de petites dolines et d'avens.

Marnes de la Linera. — Au-dessus des calcaires compacts à *Pseudotoucasia santanderensis* et *Præradiolites cantabricus,* se présentent une quinzaine de mètres de marnes gris foncé, avec bancs calcaires intercalés. L'ensemble, plus tendre que les calcaires précédents, dessine la petite anse de la Liñera.

Voici la faune que je puis y signaler :

Quelques moules de Lamellibranches et de Naticidés indéterminables, puis :

Terebratula sella Sow. et variétés.
Terebratula longella Leym.
Zeilleria tamarindus Sow.
Lima Cottaldina d'Orb.
Neithea Morrisi Pict. et Ren.
Nerita Antonii Choffat.

Echinides déterminés par M. Lambert :

Diplopodia dubia A. Gras sp.
Polydiadema cantabrum Lambert 1919.
Pliotoxaster Paquieri Lambert 1919, forme voisine de *Pliotoxaster Collegnoi* et ressemblant extérieurement à *Periaster Verneuili* Desor.

Sur les marnes de la Liñera se montrent de nouveau des bancs zoogènes littéralement pétris de *Polyconites.* Ils forment la pointe rocheuse qui enserre à l'E. l' « ensenada » de la Liñera. J'y ai vu quelques *Pseudotoucasia* mais beaucoup moins abondantes et de moindre taille que dans le calcaire compact au-dessous des marnes.

Les marnes de la Liñera et les calcaires à *Polyconites* représentent le Gargasien supérieur; ils sont recouverts par la lumachelle de Santa Catalina, qui sera étudiée plus loin et que je range dans l'Albien (v. pl. XI).

Faune de l'Aptien.

I. — Calcaires zoogènes à Rudistes (faciès urgonien) et niveaux à Orbitolines.

L'Aptien à Rudistes est riche en individus mais sa faune est assez monotone et peu variée comme espèces. Souvent, d'ailleurs, la roche ne renferme que des débris de ces mollusques, mêlés à des Polypiers et de gros Gastéropodes, tous en si mauvais état qu'on ne peut les déterminer. D'autres fois, le calcaire compact et très dur ne permet de voir que des sections de Réquiénies reconnaissables à la structure particulière de leur coquille. Enfin, il existe heureusement dans ce faciès spécial de l'Aptien cantabrique, des bancs délitables où les échantillons se présentent tout dégagés et en bon état. Les deux gisements les plus remarquables sont la presqu'île de la Magdalena, à l'entrée N. W. du port de Santander, et le promontoire sur lequel est bâti le Séminaire de Comillas. Les niveaux à Orbitolines sont généralement plus riches en espèces.

Miliolidés. — Abondants par places dans les calcaires zoogènes aptiens. De petites *Pseudotoucasia* de la Magdalena, sciées pour permettre l'observation du caractère de la lame myophore, renferment dans leur gangue *Biloculina, Triloculina.* Une lame mince des calcaires d'Udias, au mur des dolomies calaminifères, m'a montré : *Spiroloculina, Biloculina, Triloculina, Quinqueloculina.*

Orbitolines (1). — Elles sont très abondantes dans l'Aptien de la province de Santander et se rapportent aux espèces suivantes :

Orbitolina conoidea Albin Gras 1852, *Bul. Soc. Statist. de l'Isère,* [2], t. II, juillet 1852.
Orbitolina discoidea Albin Gras 1852.
Orbitolina bulgarica Boué *in* Toula 1877 *(Sitzunber. Akad. Wien.,* Bd. 75, pl. 8, fig. 2, p. 535).

---

(1) H. Douvillé. Les Orbitolines et leurs enchaînements, *C. R. Ac. Sc.,* t. CLV, p. 567, 23 septembre 1912.

Les deux premières sont particulièrement fréquentes et absolument comparables à celles de la région dauphinoise, d'Opoul (Pyrénées-Orientales) et de la Clape. Les deux formes ne sont pas également représentées et certains gisements sont plus riches en *conoidea,* d'autres en *discoidea.*

A côté d'échantillons identiques comme aspect et comme taille à ceux d'Albin Gras, il en existe des plus grands et plus plats, semblables à ceux qui proviennent de la Chartreuse (coll. Ecole des Mines).

Le couple *O. conoidea-discoidea,* se répartit sur trois niveaux dans certains gisements (Reocin, Udias). Il se trouve dans des argiles sableuses ou des grès tendres peu distincts des grès et *cayuelas* wealdiens dans les niveaux inférieurs; on le voit dans des bancs marneux ou dans le calcaire à la partie supérieure.

Gisements : Santander et rocher de « Peña Castillo » au S. de Santander (coll. de Verneuil).
Puerto de las Estacas de Trueba, deux niveaux.
Col à l'E. de Llerana (700 m. d'altitude, environs de Villacarriedo).
Puente Arce.
Reocin, Sopeñia, Mercadal.
Novales, Ruiloba.
Udias, la Florida.

Localités étrangères à la province de Santander : route de Lequeitio à Mendeja, à l'E. du cap Machichaco (Biscaye).

Llanes (Asturies) : coll. de Verneuil. M. Barrois (1879) et Mengaud (1910).

Orb. bulgarica, qui existe à Bourg-Saint-Andéol, ne s'est montré nettement que sous sa forme A dans le deuxième niveau de Reocin et à Puente Arce (calcaires construits de la cote 210).

Spongiaires. — Les bancs marneux à Orbitolines (O_3) de Reocin et le niveau supérieur de Mercadal renferment quelques Spongiaires.

Parmi eux se trouvent des échantillons rappelant la forme des Pezizes et dont le type est *Manon peziza* Goldfuss (Petref. Germ., pl. 1, fig. 7, 8).

J'y ai reconnu, en outre :

Elasmostoma frondescens Fromentel 1895, *Mém. Soc. Lin. de Normandie,* t. XI, p. 43, pl. 3, fig. 6.

Cette espèce existe à Vinport (Landes) (coll. Ecole des Mines).

Barroisia Bertrandi H Douvillé 1914 (Les Spongiaires primitifs, *B. S. Géol. Fr.,* [4], t. XIV (séance du 18 mai 1914), p. 399, pl. 12, fig. 6).

Trois échantillons usés et polis (deux de Reocin, un de Mercadal) présentent les caractères de cette espèce. Le type figuré, recueilli par M. Léon Bertrand, provient de la limite de l'Albien et de l'Aptien à l'entrée de la gorge de Galamus (Corbières). M. Douvillé cite également cette espèce à Vinport.

Polypiers. — Très nombreux fragments de Polypiers branchus et non moins nombreux types massifs (Astréidés) dans les calcaires zoogènes aptiens. Leur mauvaise conservation ne me permet pas de les déterminer.

Dorocidaris pyrenaica Cotteau (*Cidaris*) 1862 (*Pal. fr. Crét.*, t VII, p. 201, pl. 1047, 1048).

Fragment bien reconnaissable, trouvé à la Magdalena (coll. Mengaud, Sorbonne). L'espèce est bien connue à la Clape, dans les Pyrénées et à Vinport.

Je dois à l'obligeance de M. Lambert, la détermination des Echinides suivants [110] :

Diplopodia dubia A. Gras (*Diadema*) 1848 : Marnes de la Liñera au N. W. de San Vicente de la Barquera.

Polydiadema Rhodani Agassiz 1840 *(Diadema)*. Extrémité de « Punta Miradorio » (Comillas), sous le banc à *Polyconites*. Gargasien supérieur, couches de passage à l'Albien.

Polydiadema cantabrum Lambert 1919 (La Liñera).

Pliotoxaster Paquieri Lambert 1919 (La Liñera).

Ce *Pliotoxaster* est une petite forme voisine de *Pl. Collegnoi* Sismonda, mais d'aspect extérieur analogue à *Periaster Verneuili* Desor. Cette dernière espèce a été citée par M. Barrois [46] dans le tuffeau de Castiello (prov. d'Oviedo), qui renferme des espèces turoniennes comme *Ammonites Rochebrunei* Coquand (= *Mammites Revelieranus* Courtilier sp.) et *Inoceramus labiatus* Schloth.

Pliotoxaster Collegnoi Sismonda (*Toxaster*) 1841. Puente Arce, Udias, la Florida (échantillons en mauvais état et difficiles à identifier). En général, dans les niveaux marneux. Mauvais échantillons à Reocin dans le niveau à Orbitolines (O_3, mais je les signale avec un point de doute.

L'Aptien de la province de Santander est plus pauvre en Echinides que celui de la province d'Oviedo, ainsi qu'on peut s'en convaincre en parcourant les listes de fossiles données par M. Barrois et Cotteau.

Phyllobrissus Kiliani Lambert

Cette forme, de l'Aptien de Barcelone, provient des calcaires gargasiens de Rudagüera.

Rhynchonella lata d'Orbigny 1847 *(Pal. fr. Crét.*, t. IV, p. 21, pl. 491, fig. 8 à 17).

Assez répandue dans tous les gisements à Rudistes et à Orbitolines : Santander, Puente Arce, Reocin, Novales, la Florida, etc... Elle est accompagnée de variétés que je n'ai pas cherché à distinguer.

Terebratula sella Sowerby 1823 *Miner. Conch.* t. V, p. 53, pl. 437, fig. 1.

Forme commune dans l'Aptien cantabrique.

Une trentaine d'échantillons de Reocin sont conformes au type tel qu'il est figuré par d'Orbigny (*Pal. fr. Crét.*, t. IV, pl. 510, fig. 6 à 12).

Mais dans le même niveau on trouve des variétés assez nombreuses qui peuvent se rapporter à *Ter. prælonga* Sow., telle que la donne d'Orbigny *(loc. cit.,* pl. 506, fig. 1 à 7). D'autres, de plus grande taille et à plis plus aigus, sont voisins de *Ter. biplicata* Defrance *in* d'Orbigny *(loc. cit.,* p. 95, pl. 511, fig. 9 à 15) qui se trouve dans les calcaires cénomaniens de Santa Isabel.

En dehors de Reocin, *T. sella* et ses variétés se rencontrent un peu partout dans les formations zoogènes de la province de Santander.

Terebratula longella Leymerie 1869 (Mém. pour servir à la connais. de la div. inf. du terrain crétacé pyrénéen, *B. S. Géol. Fr.* [2], t. XXVI, p. 328 et pl. 3, fig. 1, 2).

Je rapporterai à cette espèce de Vinport et du Pech de Foix, un certain nombre d'exemplaires provenant de l'îlot de Mouro (entrée N. W. de la baie de Santander), de Reocin, de la Florida. Leymerie la rapproche de *Ter. prælonga* Sow. M. Barrois [46], cite cette dernière espèce dans les Asturies, au Cabo Prieto, à l'W. de Llanes et *T. longella* (qu'il considère comme var. de *T. prælonga)* à Luanco.

Zeilleria tamarindus Sowerby sp. 1836 (d'Orbigny, *loc. cit.,* p. 72, pl. 505, fig. 1 à 10).

Commune dans tous les gisements aptiens.

Une quarantaine d'échantillons proviennent de Reocin.

Citée par M. Barrois dans le Crétacé des environs de Llanes.

Terebratella crassicosta Leymerie 1869 *(loc. cit.,* p. 330, pl. 3, fig. 3, 4 .

Le type de Leymerie provient d'Aubert, près de Saint-Girons (*loc. cit.,* p. 315). C'est l'ancienne *Terebratella Delbosi* Hébert.

Deux bons échantillons; le premier trouvé à la Magdalena, le second entre Camijanes et Luey (vallée du rio Nansa) sont identiques à des exemplaires de Vinport (coll. Daguin) et de Bérenx (près Orthez), ce dernier étiqueté de la main même de Leymerie.

Arca dilatata Coquand 1866 (Etage aptien de l'Espagne, pl. 22, fig. 1, 2).

Cette grande forme figurée de nouveau par Mallada ([*E.*], t. V, 1904, pl. 33 et 33c), est voisin de *Arca Gabrielis* Leymerie sp.

Un échantillon des falaises du Cuegle.

Cyprina cf. **rostrata** Fitton 1836 (Observ. on some of the strata between the Chalk and Oxford oolite in the S. E. of England. *Trans. of the Geol. Soc. of London* ([2], t. IV, pl. 17, fig. 1).

Une valve gauche de *Cyprina* provenant d'Udias (près de Canales), troisième niveau à Orbitolines O_3).

Mon échantillon est comparable à la figure de Fitton et il ressemble aussi beaucoup à *Cyprina inornata* d'Orbigny (*Pal. fr. Crét.,* t. III, p. 99, pl. 272, fig. 1, 2) de l'argile à Plicatules des environs de Vassy. D'autre part, son crochet et sa charnière ont les mêmes caractères que ceux de *Cyprina (Venelicardia) Barroisi* Coquand tels qu'on peut les voir dans Pervinquière (Pal, tunis. Lamellibr. Crét., pl. 16, fig. 12a et 13b), bien que cette dernière espèce soit du Sénonien inférieur tunisien.

Lima sp. — Deux spécimens frustes d'une Lime dont l'un atteint 125 × 130 mm., et que je n'ai pu déterminer spécifiquement.

Neithea Morrisi Pictet et Renevier (*Janira*) 1858 (Foss. des terr. aptiens de la Perte du Rhône et des env. de Sainte-Croix, p. 128, pl. 19, fig. 2).

Petites formes fréquentes dans presque tous les gisements aptiens de la province de Santander.

Le musée de la mine de Reocin conserve des individus de grande taille qui me paraissent tout à fait semblables aux grands *Neithea (Janira)* de l'Aptien des Corbières : *Janira Heberti* Depéret 1885 (Descrip. géol. du bassin tert. du Roussillon, *Ann. des Sc. Géol. (Annales Hébert)*, t. XVII, p. 22, pl. 5, fig. 4). M. Kilian ([106], p. 139) considère cette espèce comme une grande variété de *Neithea Morrisi* (elle peut atteindre 130 mm. comme plus grande dimension).

Alectryonia rectangularis Römer sp. 1839 (Coquand, Monogr. du *g. Ostrea,* p. 187, pl. 72, fig. 5, 11).

L'Aptien cantabrique renferme des Alectryonies que je rapproche de *O. rectangularis.* Un individu de Puente Arce me paraît conforme au type. En général, on ne peut dégager les échantillons de la roche et on les trouve souvent en fragments, dans les calcaires zoogènes, mêlés à d'autres Ostracés écrasés indéterminables.

Exogyra Boussingaulti d'Orbigny 1846. V. Coquand, Monogr. du *g. Ostrea,* pl. 64, fig. 4 à 20, pl. 74, fig. 16 à 20.

Cette espèce, polymorphe, citée par M. Barrois, dans les Asturies, au Cabo Prieto et à Luanco, se montre dans l'Aptien d'Udias (marnes O_3 à Orbitolines), de Comillas et de la Florida (Gargasien supérieur à grandes *Pseudotoucasia).* Elle est représentée là par des formes assez petites.

On la trouve plus abondante dans les niveaux albiens et représentée par des formes de plus grande taille.

Lamellibranches pachyodontes.

Pseudotoucasia santanderensis H. Douvillé 1889.
Pl. C, fig. 2.

Toucasia santanderensis H. Douvillé 1889 (Rudistes du Crétacé inférieur des Pyrénées,*B. S. Géol. Fr.,* [3], t. XVII, pp. 632-634, fig. 4 et 5 dans le texte). (Sections de la valve supérieure et de la lame myophore postérieure.)

M. H. Douvillé a créé le *g. Pseudotoucasia* en 1911 (Sur *Bayleia subæ-*

qualis, B. S. Géol. Fr., C. R. somm., séance du 24 avril et « Pseudotoucasia et Bayleia », *B. S. Géol. Fr.*, [4], t. XI, pp. 190-194).

Le type du g. est *Toucasia santanderensis* que l'auteur rattache aux *Bayleia*. *Pseudotoucasia* se distingue des *Toucasia* et des *Apricardia* « par l'existence d'un pédicule supportant la lame myophore postérieure, sur la valve supérieure droite ». Le type de l'espèce provient des « calcaires inférieurs de Santander » sans désignation plus précise et M. Douvillé a figuré deux sections (fig. 4 et 5c) de la valve supérieure d'un échantillon du calcaire de Luanco (Asturies) que lui avait communiqué M. Barrois.

Cette forme, telle que la décrit et la figure M. Douvillé, est abondante dans l'Aptien à Rudistes et peut être considérée comme caractéristique de cet étage dans la province de Santander.

Le niveau inférieur montre de nombreuses sections mais rarement de bons échantillons dégagés. La taille des *Pseudotoucasia* y reste petite ou médiocre (10 cm. environ de plus grande dimension).

Le niveau supérieur (Gargasien) est, au contraire, riche en exemplaires de grande taille pouvant atteindre et dépasser 20 cm. ; souvent en bon état et bien dégagés. C'est, avec *Polyconites Verneuili* le Pachyodonte le plus commun dans les calcaires à faciès urgonien de la région cantabrique.

Par sa forme extérieure *Pseudotoucasia santanderensis* se rapproche de *Toucasia carinata* Matheron telle que la figure V. Paquier (Les Rudistes urgoniens, *Mém. S. Géol. Fr.* (Paléont.), n° 29, 1903) en particulier pl. 5 et 6.

J'ai donné, pl. C, fig. 2, la photographie d'un bel échantillon de Comillas, réduit aux 2/3 de grandeur naturelle.

PRINCIPAUX GISEMENTS

SANTANDER. — 1° *Molnedo* (dans la ville). 6 échant. dont 3 d'assez grande taille (plus grande dimension 14 cm., un d'eux complet très beau, 3 petits). Maestre ([21], p. 72), a indiqué ce gisement comme renfermant *Caprotina Lonsdalei*. C'est, en réalité, *Pseud. santanderensis* que l'on ne distinguait pas alors.

2° *La Magdalena :* Très beau gisement qui m'a fourni 26 échantillons, dont 10 grands (18 à 20 cm., de plus grande dimension), 13 petits et 3 fragments. Le coude de la lame myophore de la petite valve est aussi net chez un petit individu scié que chez un grand; il est seulement un peu moins accentué. Certains d'entre eux présentent quelques différences de forme dans la petite valve (valve supérieure droite) qui est tantôt plus bombée, tantôt plus déprimée. Le calcaire gris foncé qui remplit la coquille est riche en Miliolidés.

D'après leur gangue et leur couleur, je crois que les échantillons de *Pseudotoucasia* de la coll. de Verneuil à l'Ecole des Mines, portant l'indication « Santander », proviennent surtout de la Magdálena. Six sont bien reconnaissables et leur plus grande dimension varie de 5 à 16 cm.

Pedrena, Elechas (E. de la baie de Santander), 4 échantillons.

Puerto de las Estacas de Trueba, 4 échant. et 2 dans la coll. de Verneuil.

Puente Arce, Reocin (échantillons dégagés près de Torres).

Suances : Phare et Punta del Dichoso.

Entre *Miengo* et *Mogro.*

Golbardo (route de Golbardo à Novales).

Udias.

Comillas : Très beau gisement au promontoire sur lequel est bâti le Séminaire. Le musée d'histoire naturelle de cet établissement en renferme une vingtaine complètes, en excellent état. Sur place, j'ai recueilli 6 beaux échantillons (18 cm. de plus grande dimension). (V. pl. C, fig. 2.)

La Linera de San Vicente de la Barquera. Petite anse, au N. W. du phare, en bas des falaises de Santa Catalina. Gisement riche mais battu par la mer et les échantillons sont souvent corrodés par les vagues (10 exempl.).

Le Cuegle : Prolongement W. des bancs de la Liñera (12 exempl.).

Borias. — Colline calcaire formée par les mêmes couches que la Liñera et le Cuegle.

La Florida. — Quelques beaux échantillons dans les bancs supérieurs qui forment le toit des dolomies minéralisées.

Vallée du rio Nansa. — Route de Puente Nansa à Pesues; entre Abanillas et Luey et à Puente de Arudo.

Entre *Merodio* et *Panes.*

ASTURIES. — *Vallée du rio Deva :* au N. d'Andinas sur la nouvelle route de Panes à Colombres (rive gauche du r. Deva).

Entre *Colombres* et *Pimiango,* lambeau aptien écrasé entre les grès dévoniens et le Nummulitique.

La coll. de Verneuil (fossiles d'Espagne) à l'Ecole des Mines renferme de nombreux Rudistes, principalement des *Pseudotoucasia,* dont la ressemblance avec les échantillons de Santander est frappante.

Ils proviennent surtout d'Utrillas, Carache, Campos, près Montalban, Aliaga (prov. de Teruel), etc..., etc...

Requienia sp.

Une Réquiénie, très voisine de *Req. Pellati* Paquier, a été trouvée dans les calcaires de la « Punta de la Barra », rive E. de la ria de Suances, non loin de Cuchia. La valve supérieure est assez en saillie au-dessus de la commissure. Mes échantillons diffèrent de *Req. Pellati* par leur valve inférieure fortement carénée.

Voir pour cette espèce: H. Douvillé, Barrémien supérieur du Brouzet, *Mém. S. Géol. Fr.,* n° 52, pl. 2, fig. 1 à 9, 1918.

La Réquiénie des environs de Cuchia provient d'un niveau gargasien supérieur aux marnes à *Parahoplites Deshayesi,* donc sensiblement plus élevé que le Brouzet.

Polyconites Verneuili Bayle (H. Douvillé 1889) (Rudistes des Pyrénées, *B. S. Géol. Fr.,* [3], t. XVII, p. 634, fig. 6 à 11 dans le texte et pl. 15, fig. 4, 5, 6).

Le type, provenant de Santander, est dans la coll. de Verneuil à l'Ecole des Mines, et il porte de la main de Bayle, le nom de *Polyconites Verneuili.*

Cette espèce, bien reconnaissable, accompagne *Pseudotoucasia santanderensis* dans tous les gisements énumérés ci-dessus. Elle est particulièrement abondante à la Magdalena (40 exempl.), Comillas, Ruiloba, la Liñera, le Cuegle, la Florida.

La coll. de Verneuil renferme avec l'indication « environs de Santander et de Comillas », des *Pol. Verneuili* désignés comme *Radiolites Marticensis* d'Orbigny.

Horiopleura Lamberti Munier-Chalmas (H. Douvillé 1889, Rudistes des Pyrénées, *B. S. Géol Fr.*, t. XVII, p. 639, pl. 16).

Le type de l'espèce est de Vinport (Landes), localité dont la faune est la même que celle de Santander (Molnedo, la Magdalena).

Moins fréquente que *Pseud. santanderensis* et *Pol. Verneuili*, je l'ai recueillie à la Magdalena, à l'E. de la baie de Santander (Elechas, Pedreña), à la Liñera et au Cuegle.

Horiopleura Baylei Coquand sp. 1865 [22], p. 346, pl. 25, fig. 7, 10. H. Douvillé (1889, *loc. cit.*, pp. 641 à 644, fig. 12, 13 dans le texte, pl. 15, fig. 1, 2, 3).

Cette forme, qui ressemble beaucoup à *Polyconites Verneuili*, m'a paru plus rare que les précédentes. J'en possède deux exemplaires trouvés dans la ville de Santander (Molnedo), étudiés et préparés par le regretté M. Paquier. Il y a joint l'annotation manuscrite suivante : « Bien reconnaissable à la forme très réduite de la cavité accessoire de l'impression postérieure de la valve supérieure. » Les mêmes caractères se présentent pour trois échantillons de la Liñera, dont j'ai préparé le birostre.

Præradiolites cantabricus H. Douvillé 1889 (*Radiolites*), *loc. cit.*, pp. 649 à 652, fig. 17 et 18 dans le texte. (Le type de la fig. 18 provient de Portugalete, près Bilbao.)

Généralement, je l'ai vu empâté dans la roche et impossible à dégager. Il est d'ailleurs facile à reconnaître avec sa paroi épaisse et foliacée. Il existe à la Magdalena, surtout près de l'Arenal et du « Faro de la Cerda ». Je l'ai observé dans la roche de l'îlot de Mouro, à la mine de la Florida, et j'ai pu en extraire 8 ou 10 beaux échantillons à la Liñera. En ce dernier point la sculpture des calcaires par les vagues met souvent en évidence ses caractères.

Præradiolites sp. Petit Radiolitidé recueilli à la Magdalena avec le *cantabricus,* mais se rapprochant de *Radiolites Fleuriaui* d'Orb., du Mans.

Agria Marticensis d'Orbigny (*Radiolites*). *Pal. fr. Crét.*, t. IV, p. 199, pl. 543.

Echantillons provenant de Ganzo, près Reocin, et de Ruiloba, à l'E. de Comillas.

Aspect extérieur d'*Eoradiolites Rousseli* Toucas sp. Mais sa *valve concave* le rattache au *g. Agria* et ce n'est autre chose qu'un *A. Marticensis* de petite taille, comme j'ai pu m'en convaincre en le comparant à cette dernière espèce dans les collections de l'Ecole des Mines.

Agria sp. Les calcaires construits à *Polyconites* et *Pseudotoucasia* des falaises du Cuegle, au N. W. de San Vicente de la Barquera, m'ont donné quelques exemplaires d'un Radiolitidé que M. Paquier considérait comme une nouvelle espèce de *Præradiolites*, mais qu'il faut rattacher au *g. Agria,* à cause de sa valve concave. Je reproduis ici la diagnose de notre regretté confrère :

« *Præradiolites* sp. nov. (Douvillé non Toucas). Forme de petite « taille, du groupe de *Prær. triangularis* d'Orb. sp. Valve supérieure « concave et oblique. Valve inférieure lisse, présentant avec la plus « grande netteté non seulement les deux bandes surélevées E. et S., « mais encore le pli ventral V, nettement indiqué par une côte aiguë. »

Agria ? Eoradiolites ?

A Pedreña, Elechas (E. de la baie de Santander), j'ai recueilli de petits Rudistes en forme de cornets assez aigus, groupés et rappelant par leur aspect *Eoradiolites lyratus* Conrad sp. du Liban, mais avec un test moins épais et des côtes longitudinales plus nombreuses et plus fines. La collection de l'Ecole des Mines renferme deux échantillons du même type que les miens, rapportés par de Verneuil de l' « entrée du port de Santander » (la Magdalena) et étiquetés *Radiolites socialis* et *lombricalis* d'Orbigny. La ressemblance extérieure des exemplaires cantabriques avec les formes de d'Orbigny est certaine, mais ces dernières provenant du Turonien des environs d'Angoulême, appartiennent à un niveau beaucoup plus élevé. C'est peut-être une espèce nouvelle que j'ai d'ailleurs revue, empâtée dans la roche entre Golbardo et Novales, puis dans les falaises du Cuegle. Malheureusement les caractères des échantillons de la collection de Verneuil ou de la mienne ne sont pas assez nets pour qu'on puisse les attribuer sûrement soit au *g. Agria,* soit au *g. Eoradiolites.*

TRIGONIIDÉS.

Trigonia scabricola Lycett 1875 mut. **Larteti** Munier-Chalmas *in sched.*
Pl. D, fig. 1, 2, 3, 4.

Trig. scabricola Lycett. — Brit. foss. Trigoniæ, *Palæontogr. Soc.,* t. XXIX, 1875, p. 130, pl. 27, fig. 4 et 5.

Plusieurs échantillons de la province de Teruel et de la région cantabrique peuvent être rapprochés de *Tr. scabricola.* L'un d'eux appartenant aux collections de l'Ecole des Mines (v. pl. D., fig. 1) est étiqueté de la main de Bayle :

« *Tr. Larteti* Munier-Chalmas, type de l'espèce, Josa (prov. de Teruel). »

Or, *Tr. Larteti* n'a jamais été décrit ni figuré à ma connaissance.

D'un autre côté, je considère comme identiques aux types de Josa ou extrêmement voisins, les échantillons suivants provenant de la province de Santander :

1° Un exemplaire à patine noirâtre, dont la gangue est gréseuse et renferme des paillettes de mica et des *Orbitol. conoidea.* Il provient de l'Aptien (deuxième niveau à Orbitolines, sommet du Bedoulien), près du « Puerto de las Estacas de Trueba », aux limites des provinces de Santander et de Burgos.

2° Un individu à peu près complet (dimensions 60 — 55 — 45 mm.) et deux bons fragments de moules internes trouvés dans le niveau principal (O_3) des marnes à Orbitolines de la mine de Reocin, accompagnés de *Plicatula placunea, Orb. conoidea-discoidea* (Bedoulien supérieur). (Pl. D, fig. 3.)

3° Un échantillon provenant des grès immédiatement au-dessus des calcaires à Rudistes *(Pseudotoucasia santanderensis, Polyconites Verneuili)* du Séminaire de Comillas. Espèce abondante à ce niveau, mais difficile à dégager de la roche. Dimensions : 65 — 50 — 48 mm., légère déformation. Côtes usées.

4° Une valve droite bien dégagée et bien conservée, dont la gangue est gréseuse et renferme quelques débris charbonneux. Elle provient des grès albiens immédiatement au-dessous des bancs à *Cnemiceras Ebrayi* de Loriol sp. et *Cn. Uhligi* Choffat, situés à l'E. de Comillas (Ensenada de N. S. de los Remedios, près de « Venta de la Vega ». (Pl. D, fig. 4.)

5° Un exemplaire complet et en très bon état de la collection Carez (Sorbonne), porte la seule indication « Santander ». La patine noire et la gangue gréseuse me font penser qu'il a été trouvé soit dans des environs immédiats de Santander, soit dans l'Aptien du S. ou de l'E. de la province, où cette couleur des fossiles est la plus fréquente. (Pl. D, fig. 2.)

Je rapproche également de l'échantillon ci-dessus de l'Ecole des Mines un individu figuré par Vilanova sous le nom de « *Tr. aliformis* ? Park. » d'ailleurs avec un point de doute (Descr. geognost. de la prov. de Teruel, pl. 6, fig. 6, Madrid 1863). Le corselet en est empâté et l'arrière en partie brisé, mais le reste de l'ornementation et la silhouette sont bien les mêmes. D'ailleurs le type de Vilanova provient d'Aliaga, peu éloigné de Josa, et situé également dans l'Aptien, d'après cet auteur.

Rapports et différences. — *Trigonia scabricola,* du groupe des *Scabræ,* me paraît appartenir à une série très homogène, dont la forme la plus ancienne, d'assez petite taille, est *Tr. caudata* Agassiz 1840, du Néocomien (Hauterivien) de Neufchâtel (Suisse).

Lycett (*loc. cit.*, t. XXIX, p. 127, pl. 27, fig. 1, 1a, 1b, 2, 1875), a décrit une espèce voisine, *Tr. Etheridgei,* de l'Aptien des falaises d'Atherfield (île de Wight), et sa *Tr. scabricola,* du Vraconnien de Blackdown, présente de grandes ressemblances avec *Tr. Etheridgei.*

Pour *Tr. Scabricola* mut. *Larteti,* je trouve qu'elle s'écarte de *Tr. caudata* par sa forme générale moins effilée vers l'arrière, sa taille plus grande, ses côtes palléales plus serrées, l'ornementation du corselet, dont les petites côtes sont crénelées, le sillon très marqué séparant l'area de la région palléale et interrompant les côtes. Ces remarques se rapportent surtout aux figures de d'Orbigny (*Pal. fr. Crét.*, t. III, pl. 287), qui correspondent à une espèce hauterivienne identique à celle d'Agassiz. Pictet et Renevier (Aptien de la Perte du Rhône, 1857, pl. 13, fig. 1), ont figuré sous le nom de *Tr. caudata,* une espèce de plus grande taille que celle d'Agassiz et qui est bien plus voisine de *Tr. scabricola* mut. *Larteti* de Josa et de Santander. La forme de Pictet a été recueillie dans les couches (g), (h) et (d) de la Perte du Rhône qui, d'après M. Ch. Jacob, correspondent au Gargasien supérieur et au niveau de Clansayes. Elle provient donc d'un niveau sensiblement plus élevé que *Tr. caudata* d'Agassiz et de d'Orbigny. Plus tard, Pictet (Crét. de Sainte-Croix, 4e série, 1868, p. 377) a émis l'opinion que sa *Tr. caudata* de la Perte du Rhône était une race différente de la forme hauterivienne type.

Mon espèce cantabrique est voisine de *Tr. Etheridgei* Lyc. des falaises d'Atherfield. Elle en diffère par ses côtes plus serrées, moins saillantes, plus franchement crénelées et la présence de stries obliques entre les côtes.

D'autre part, elle n'est pas sans quelque ressemblance avec la forme des grès verts de la Perte du Rhône, figurée par Pictet et Roux (Grès verts, pl. 35, fig. 1), sous le nom de *Tr. aliformis* Parkinson 1811, ce qui m'explique la désignation employée par Vilanova pour son échantillon d'Aliaga. L'ornementation du corselet de *Tr. aliformis*, à laquelle je fais allusion, est analogue à celle de mes exemplaires et l'on voit également la région palléale (ou latérale) séparée de l'area par un sillon bien net.

Je suis amené également à signaler les analogies que je trouve entre *Tr. scabricola* mut. *Larteti* et *Tr. scabra* Lamarck d'une part, et, d'autre part, avec *Tr. Ethra* (Coquand 1880) Pervinquière 1912 (Paléont. tunis. Lamellibr., p. 218, pl. 15, fig. 4 à 7).

Tr. scabra est la forme bien connue du Turonien d'Uchaux. L'ornementation générale de *Tr. scabra* et de *Tr. scabricola* mut. *Larteti* est du même type, mais l'espèce turonienne est moins aliforme, plus massive et plus large dans sa région anale. Le sillon entre la région palléale et l'area est moins accusé et l'ornementation du corselet est un peu différente.

Tr. Ethra est une espèce du Cénomanien de l'Afrique du Nord que Pervinquière considère comme voisine de *Tr. crenulata* Lamarck, du Cénomanien supérieur du Mans, et à peu près identique à *T. pseudocrenulata* Noetling 1886 (Kreideform. in Syrien., *Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch*, Bd. 38, p. 862, pl. 25, fig. 5) du Turonien inférieur de Syrie. Il suffit de comparer les figures de Pervinquière et de Noetling pour voir combien les analogies sont grandes. Toutefois, les photographies de Pervinquière ne montrent pas nettement les trois fines côtes longitudinales qui partant du crochet se placent entre la région palléale et l'area. Pervinquière envisage comme probable la réunion de *T. pseudocrenulata* à *Tr. Ethra.* L'ornementation des régions palléales de la mut. *Larteti* et de *Tr. Ethra* est la même, mais la forme générale est un peu différente et, tandis que le sillon tend à s'effacer et ses costules à s'atténuer dans la région postérieure de *Tr. Ethra*, il persiste et les petites côtes transversales demeurent nettes et assez vigoureuses chez *Larteti*.

Lycett (*loc. cit.*, p. 131) rapproche *Tr. scabricola* de *Tr. plicatocostata* Nyst et Galeotti 1840 *(Bull. Acad. Roy. Bruxelles*, t. VII, 2e part.,

p. 221, fig. 1) des calcaires de Tehuacan (Mexique). Ce calcaire est dans un ensemble où il y a de l'Hauterivien (v. Haug, [*B*], p. 1226). Le gisement de Nyst et Galeotti ne paraît pas avoir été retrouvé par ses successeurs (v. J. Félix und H. Lenk : Ubers. d. geol. Verhaltn. d. Mexican Staates Puebla. *Palæontographica,* t. XXXVII, 1890-91, p. 121, et Heilprin : Geol. a. Paleont. of. the Cret. Mexico. *Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia,* 1890, p. 445). Cotteau (*B. S. Géol. Fr.,* [3], t. XVIII, 1890, p. 292) qui a examiné des Echinides de cette région, leur reconnaît des affinités aptiennes.

Quoiqu'il en soit, j'ai pu me convaincre par la comparaison directe de l'échantillon de *Tr. plicato-costata* avec celui qui est étiqueté *Tr. Larteti* dans la collection de l'Ecole des Mines que ces deux Trigonies se ressemblent beaucoup.

Récemment, M. H. Douvillé a décrit et figuré *Trig. pseudocrenulata* Noetling provenant de l'Aptien du Bir Lagama (1). Il a aussi décrit et figuré une espèce nouvelle *Tr. orientalis* H. Douvillé (p. 168, pl, 21, fig. 13 à 15) du Vraconnien du Gebel Manzour qui, sauf le profil latéral un peu différent, me paraît extrêmement voisine du type cantabrique.

En groupant les formes voisines et les répartissant suivant leurs étages respectifs, je dresse la liste suivante qui me paraît assez bien représenter le phylum de *Tr. caudata :*

Trigonia caudata Agassiz 1840. Hauterivien de Neufchâtel (Suisse).

Tr. plicato-costata Nyst et Galeotti 1840. Crétacé inférieur du Mexique.

Tr. Etheridgei Lycett 1875. Aptien d'Atherfield.

Tr. pseudocrenulata Noetling 1886. Cité par M. Douvillé dans l'Aptien du Moghara, à l'E. de l'isthme de Suez.

Tr. caudata des couches (g), (h) et (d) de la Perte du Rhône.

Tr. scabricola Lycett 1875 mut. *Larteti* Munier-Chalmas. Aptien de Josa et Aliaga (prov. de Teruel). Bedoulien supérieur de Reocin et du Puerto de las Estacas de Trueba, Albien de Comillas. Aptien de la province de Santander (coll. Carez, Sorbonne).

Tr. scabricola Lycett 1875 type. Vraconnien anglais où elle accompagne *Tr. aliformis* Parkinson (couches de Blackdown).

Tr. orientalis H. Douvillé 1916. Vraconnien du Moghara.

Tr. Ethra (Coquand 1880) Pervinquière 1912. Cénomanien de Tunisie et d'Algérie.

Tr. pseudocrenulata Noetling 1886. Turonien inférieur de Syrie (*fide* Noetling).

Tr. scabra Lamarck 1819. Turonien d'Uchaux, de la Sarthe, etc.

---

(1) H. Douvillé. Les terrains secondaires dans le massif du Moghara à l'E. de l'isthme de Suez. — *Mém. Ac. Sc.,* t. LIV [2], 1916. (En abrégé : H. Douvillé — Moghara.)

Je signale en passant, sans insister, les affinités avec *Trigonia aliformis* de l'Albien et avec *Tr. crenulata* Lamarck 1819, du Cénomanien. Si dans cet ensemble on envisage la possibilité de groupements secondaires, voici comment je comprendrais qu'on les réalisât :

Tr. caudata Agassiz est l'espèce hauterivienne.

Tr. Etheridgei Lycett est l'espèce de l'Aptien anglais.

Tr. caudata du Gargasien de la Perte du Rhône, *Tr. scabricola* mut. *Larteti* de l'Aptien et l'Albien espagnols, *Tr. scabricola* Lycett, du Vraconnien anglais, *Tr. orientalis* Douvillé, du Vraconnien du Moghara, *Tr. plicato-costata* Nyst et Galeotti du Crétacé mexicain constituent un faisceau de formes extrêmement voisines qui pourraient être considérées comme des mutations ou des races d'une même espèce.

Tr. Ethra et *pseudocrenulata* seraient la forme de l'Afrique du Nord et de la Syrie.

Enfin *Tr. scabra* Lamarck est l'espèce turonienne.

Trigonia pseudospinosa de Loriol 1882 (Gault de Cosne, *Mém. Soc. paléont. Suisse*, t. IX, p. 99, pl. 12, fig. 12-14).

Cette espèce provient des graviers supérieurs de Cosne et elle ressemble beaucoup à *Tr. spinosa* Parkinson de Blackdown, figuré par Lycett (Bris. foss. Trig., p. 136, pl. 24, fig. 8).

C'est à elle que j'attribue les échantillons suivants de la province de Santander :

— 6 fragments provenant du Gargasien supérieur de la plage de Comillas (immédiatement au-dessus des calcaires à *Pseudotoucasia santanderensis*).

— 1 valve droite bien dégagée du hameau de Canales (région d'Udias) sur la route de Cabezon de la Sal à Comillas, à la base des bancs marneux à *Exog. latissima* et Ammonites du Bedoulien supérieur.

— 1 moule en creux dont l'ornementation est bien marquée dans le calcaire gargasien de la Florida (toit des dolomies).

De plus, j'y joins encore :

— 1 Trigonie sans autre indication que « Santander » et quelques Trigonies d'Aliaga (prov. de Teruel), identiques aux échantillons de Comillas (coll. de Verneuil, Ecole des Mines).

— 1 fragment de valve droite de Trigonie non dénommée, provenant des environs de Foix et donné par M. Ambayrac à la Sorbonne. Il porte seulement les indications de gisement suivantes : « Néocomien moyen, zone à Ostrea (?) Foix. » Dimensions 23 × 21 mm.

Les coll. de la Sorbonne renferment également sans nom d'espèce des exemplaires de petite taille (15 à 16 mm. × 19), d'une Trigonie de même ornementation provenant de la « meule de Bracquegnies ». Ces derniers pourraient être rapportés à *Trig. Ludovicæ* Briart et Cornet 1868 (Meule de Bracquegnies, p. 65, pl. 6, fig. 6, 7), qui est d'ailleurs bien peu différente, aux dimensions près, de *Tr. pseudospinosa* de Lor.

Enfin, je signalerai un échantillon non identique mais très analogue dans les coll. de l'Ecole des Mines. Sans nom d'espèce, de petite taille, il provient de l'Hauterivien de Marolles (Aube) (coll. Dupin, 1864).

En groupant ces différentes formes affines on les voit distribuées ainsi :

(1) *Trig.* sp. Hauterivien de Marolles.
(2) *Trig. pseudospinosa.* Aptien supérieur d'Aliaga (Teruel). Gargasien de la province de Santander.
(3) *Trig. pseudospinosa* type. Gault de Cosne.
(4) *Trig. spinosa* de Blackdown et *Tr. Ludovicæ* de la meule de Bracquegnies.

Comme pour le groupe de *Tr. Larteti,* l'ensemble est homogène et on a là une petite série de mutations allant de l'Hauterivien à la base du Cénomanien.

Trigonia cf. **læviuscula** Lycett 1875 (*loc. cit.* p. 96, pl. 22, fig. 6).

Un seul échantillon usé par les vagues provenant des couches gréseuses, foncées, jaunâtres en surface, au N. E. du Séminaire de Comillas. On y trouve également *Tr. scabricola* mut. *Larteti* et les *Tr.* cf. *læviuscula* n'y sont point rares, mais elles sont empâtées dans une roche fort dure d'où il est difficile de les dégager, au moins en bon état. Ces bancs à Trigonies se placent dans le Gargasien supérieur immédiatement au-dessus des calcaires à grandes *Pseudotoucasia santanderensis* et *Polyconites Verneuili.*

Mon exemplaire est trop fruste pour que je puisse l'identifier, mais sa costulation longitudinale est la même que celle de l'échantillon figuré par Lycett et son contour lui est sensiblement superposable. Le type de Lycett provient des grès verts de Collumpton (couches de Blackdown).

Trigonia sp.

Les falaises de Comillas, à l'W. près du Séminaire, à l'E. près de Punta Miradorio, m'ont donné, dans la partie la plus élevée du Gargasien, deux exemplaires d'une Trigonie que je n'ai pu identifier avec aucune des espèces figurées ou en collection, soit à la Sorbonne, soit à l'Ecole des Mines.

Elle est à rapprocher du groupe de la *T. Robinaldina* d'Orbigny (*Pal. fr. Crét.,* t. III, p. 139, pl. 299, fig. 1, 2) du Néocomien inférieur (Hauterivien) de Saint-Sauveur (Yonne).

C'est un type scaphoïde (67 — 37 — 36 mm. et 71 — 42 — 35 mm.) allongé, dont la silhouette rappelle *Tr. cymbia* Contejean du Portlandien, figuré par Lycett (*loc. cit.,* pl. 38, fig. 1) ou *T. longa* Agassiz du Néocomien suisse (d'Orb., *Pal. fr. Crét.,* t. III, pl. 285). Son ornementation est peu importante : faibles côtes longitudinales dans la région palléale, plus marquées au voisinage du bord de l'area et stries d'accroissements ; varices irrégulières au croisement des deux septums. Elle rappelle plutôt à ce point de vue *T. Robinaldina,* mais elle en diffère par ses carènes bien plus accentuées, dont l'une divise en deux le corselet et par sa terminaison beaucoup plus en pointe vers l'arrière.

GASTÉROPODES.

Nombreux moules internes de gros Naticidés auxquels on ne peut donner de noms d'espèces.

Nerinea Archimedi d'Orbigny 1842.

Ecole des Mines, coll. de Verneuil.

De grandes Nérinées dépassant 30 cm. de long se voient en sections longitudinales, polies par les vagues, dans le calcaire à Rudistes du séminaire de Comillas, mais on ne peut les détacher de la roche.

Nerita (Otostoma) Antonii Choffat 1901. Faune crét. du Portugal, 3^e et 4^e séries, p. 130. Prosobr. holost., pl. 4, fig. 4 à 10.

Trois échantillons de Reocin semblables à ceux des fig. 6 et 7 de Choffat, provenant de Baforeira.

Le Cuegle m'a fourni 10 échantillons tout à fait comparables à ceux de Reocin. Le plus jeune individu est identique à la fig. 8 de Choffat. Les autres dépassent souvent la taille des types portugais. Ornementation toujours très vigoureuse.

Deux échantillons à la Florida; un très bon à Novales.

Choffat cite cette espèce *(loc. cit.*, p. 131), dans les niveaux à *Placenticeras Uhligi, Polyconites sub-Verneuili, Ostrea pseudo-africana,* c'est-à-dire dans le Vraconnien du Portugal.

A Reocin *Nerita Antonii* se trouve dans l'épaisse lentille marneuse à Orbitolines de l'entrée de la mine (O_3 de la coupe) qui appartient au Bedoulien supérieur. Dans les falaises du Cuegle on l'observe à côté des gros *Pseudotoucasia santanderensis* dans le Gargasien. Même situation stratigraphique à la Florida (banc marneux dans les calcaires du toit des dolomies exploitées).

Harpagodes Beaumontianus d'Orbigny (*Pterocera*) 1843.

1 exemplaire dans les marnes à *Orbitol. conoidea* sur la rive E. de la ria de San Vicente de la Barquera, sous le conglomérat cénomanien. (Hauteur 110 mm. Diamètre 95.)

II. — Faune de l'Aptien marneux à *Plicatula placunea* et Ammonites.

L'Aptien de Santander m'a donné moins d'Echinides que le même étage dans la province d'Oviedo n'en a donné à M. Barrois, au Cabo Prieto en particulier. (Cotteau, Notice sur les Echinides urgoniens recueillis par M. Barrois dans la prov. d'Oviedo, *Ann. des Sc. Géol.,* t. X, 1879, 8 p., 1 pl.).

Je n'ai guère vu, dans les niveaux marneux, que l'espèce bien connue de la Clape, *Pliotoxaster Collegnoi* Sismonda *(Toxaster),* déjà citée plus haut. Encore les exemplaires sont-ils souvent aplatis et déformés, peu déterminables.

Exogyra (Ætostreon) latissima Lamarck sp. 1801 (= *Ostrea aquila* d'Orbigny 1843). Voir pour la figuration et la critique de cette espèce : *Palæontologia universalis,* fiche 194 (abrev. *Pal. U.)* et Kilian [106], p. 84).

Cette forme, qui appartient au *g. Ætostreon* Bayle, est assez commune dans l'Aptien marneux de la province de Santander.

C'est Reocin qui m'a fourni les plus beaux exemplaires, dont le plus grand, complet, mesure 17 cm. de long sur 15 de large. Quatre d'entre eux sont identiques aux figures des fiches 194 et 194a de *Pal. U.* Les formes plus petites et plus étroites ressemblent beaucoup aux cotypes figurés sur la fiche 194c et qu'en 1842 Leymerie appelait *Exogyra subsinuata.* (Terr. crét. de l'Aube, *Mém. S. Géol. Fr.,* t. V, pl. 12.)

La coll. de la Faculté des Sciences de Toulouse possède des individus grands et petits de la Clape (de Narbonne) et d'Opoul (Pyrénées-Orientales), semblables à ceux de Reocin. En particulier trois échantillons de la Clape étiquetés « *Exog. sinuata* » de la main de Leymerie, sont conformes aux petits échantillons de Reocin.

Autres gisements : Puente Arce, entre Barreda et Requejada, moulin de la Punta de Calderon (sur la côte au N. de Santillana del Mar), Oreña, route de Santillana à Cobreces et Comillas (coll. de Verneuil), Golbardo, Udias.

Plicatula placunea Lamarck, 1819. (V. *Pal. U.,* fiche 205. Leymerie 1842, *loc. cit.,* pl. 13, fig. 2.)

Echantillons bien reconnaissables, souvent empâtés de marne. Valves séparées fréquentes et nombreux débris. Quelques formes plus étroites et plus allongées, mais ornementation identique à celle des types figurés.

Reocin (30 à 35 bons échantillons) avec *Exog. latissima;* 1 petit échantillon dans les marnes à Orbitolines de l'entrée de la mine (O_3).

Suances : Rive de Cuchia (playa del Patrocinio), 3 bons échantillons dans les marnes à *Parahopl. Deshayesi,* pyriteux.

Anatina Marullensis d'Orbigny 1841 (*Pal. fr. Crét.,* t. III, p. 376, pl 371, fig. 3, 4).

Par sa taille, son ornementation, la forme du sillon, mon échantillon pyriteux unique se rapporte à l'espèce de d'Orbigny.

Marnes à *Parahoplites Deshayesi* de la « Playa del Patrocinio » ,côte E. de la ria de Suances).

Mallada ([*E*], 1904, t. V), cite cette espèce dans le Néocomien supérieur de Morella, Fredes, Chert, Espès.

CÉPHALOPODES.

Pseudobelus aptiensis Stolley (= *Bel* (*Neohibolites*) *aptiensis* (Stolley) Kilian.

H. Douvillé, Moghara 1916, p. 89 et pl. 17, fig. 1.

Un certain nombre de fragments de rostres conformes à la figure de M. H. Douvillé, à laquelle je me réfère et qui se rapporte à un exemplaire de l'Aptien du G. Manzour.

Reocin, avec *Plicatula placunea.*

Nautilus Neckerianus Pictet 1853 (Descrip. des moll. foss. des grès verts des env. de Genève, p. 16, pl. 1, fig. 2).

Trois échantillons provenant de l'Aptien marneux de Reocin.

Costidiscus recticostatus d'Orbigny sp.

Un bon échantillon pyriteux de 36 mm. de diamètre, portant deux constrictions.

Suances, rive E. de la ria (Playa del Patrocinio).

Cité par Mallada *(loc. cit.)* dans le Néocomien de Benisalem.

Puzosia Angladei Sayn 1890 *(Desmoceras)*. Descrip. des Ammonites du Barrémien du Djebel-Ouach, Lyon, p. 43, pl. 2, fig. 13 a, b, c.

Cette espèce très voisine de *Desmoceras Belus* d'Orbigny, ainsi que le dit Sayn, est citée par Jacob à la Serre Chaïtieu (Drôme) et au Luitere Zug dans le Gargasien supérieur.

Mon échantillon ferrugineux de l'extrémité E. du « Puente de la Maza » aux bords de la ria de San Vicente de la Barquera, est conforme au type figuré par Sayn, et presque de la même taille. Même forme arrondie à section de tour plus large que haute, même ornementation, même dessin du premier lobe latéral.

Exemplaire recueilli avec un Ostracé voisin de l'*Exogyra Boussingaulti* à la base des conglomérats cénomaniens, et provenant sans doute des calcaires aptiens sous-jacents.

A noter la grande ressemblance de l'espèce de Sayn avec *Desmoceras Quenstedti* Parona et Bonarelli (Foss. albiani d'Escragnolles, *Palæontogr. italica,* vol. 2, 1896, p. 29, pl. 2, fig. 3), que Pervinquière (Paleont. tunis. Cephalop., p. 158), considère comme une variété renflée et à tours plus bas de *Desmoc. (Puzosia) Mayoriana.*

Saynella (Desmoceras) raresulcata Leymerie sp. 1842 (Crétacé de l'Aube *(Mém. S. Géol. Fr.,* t. V, p. 15, pl. 17, fig. 20). D'Orbigny, *Pal. fr. Crét. Céphal.,* pl. 85, fig. 5-7.

Deux fragments qui présentent la même forme et la même ornementation que des échantillons d'*Am. raresulcatus* de l'Aptien de Gurgy (Yonne). Je signalerai aussi leur analogie, surtout très marquée pour le fragment à section ogivale aiguë, avec *Sonneratia undulata*

Sarrasin 1893 (*B. S. Géol. Fr.*, [3], t. XXI, p. 162, pl. 4 et 5, fig. 8), qui, d'après l'auteur, proviendrait de l'Aptien de Gargas.

S. raresulcata est une des espèces que M. Kilian fait rentrer dans son genre *Saynella* (*Lethæa geognost.* Kreide, Teil 2, Band 3, p. 260), dont le type est *Desmoceras Grousscavrei* Nicklès sp, et comprend encore des formes voisines de *Sayn. bicurvata* Michelin sp., *Am. (Sonneratia) Heimi* Sarasin, *S. undulata* Sarasin.

Gisement : Marnes à *Parahoplites Deshayesi* (playa del Patrocinio).

Parahoplites Deshayesi Leymerie sp. 1842 (Crét de l'Aube, *Mém. S. Géol. Fr.*, t. V, 1842, pl. 17, fig. 17 a, b).

Le genre *Parahoplites* Anthula sera compris tel qu'il l'est par M. Jacob (Etude paléont. et strat. sur la partie moyenne des terr. Crétacés, Grenoble, 1907, p. 91), c'est-à-dire en le réservant « aux formes généralement peu épaisses, à ornementation peu différenciée en côtes flexueuses ou droites, simples ou fasciculées, souvent légèrement bituberculées et *non franchement interrompues par un sillon sur le bord siphonal* ». Les types sont *Am. Deshayesi* Leymerie et *Am. Milletianus* d'Orbigny, qui font aussi partie du genre *Parahoplites*, tel que l'a défini plus récemment M. Kilian ([106], p. 36).

Par. Deshayesi est abondant dans les falaises marneuses qui bordent à l'E. la ria de Suances, non loin du petit village de Cuchia au lieu dit « playa del Patrocinio », d'après la carte du service hydrographique. Sur les 180 échantillons recueillis, aucun exemplaire n'est complet, mais la conservation en est satisfaisante. Quatorze d'entre eux, dont la plus grande dimension varie de 20 à 65 mm., montrent nettement le dessin de la cloison : il est identique ou extrêmement ressemblant à celui que donne M. Jacob (Ammonites du Crétacé moyen, *Mém. S. Géol. Fr.*, Paléont. (n° 38), 1907, p. 46, fig. 28).

L'ornementation est semblable à celle d'un exemplaire d'Atherfield (coll. du Lab. de Géol. de la Fac. des Sc. de Toulouse) et d'un autre exemplaire de l'Yonne (musée d'hist. nat. de Toulouse). La diagnose correspond à la description et la figuration originale de Leymerie qui s'applique à un échantillon de la Villeneuve (Aube).

Cité dans l'Aptien d'Utrillas, par Mallada, il est connu à la Clape de Narbonne et M. Kilian ([106], p. 40) considère la forme type comme caractéristique du Bedoulien supérieur et du Gargasien inférieur.

Gisements : Suances — Cuchia (playa del Patrocinio) déjà cité.

Un petit fragment bien reconnaissable (trois côtes, impression du tour interne, hauteur du tour = 10 mm.; plus grande dimension, 13 mm.), a été trouvé à la montée du Puerto de las Estacas de Trueba, sous le premier niveau à Orbitolines, dans les argiles ferrugineuses.

Parahoplites consobrinoides Sinzow sp. 1898 (= *Par. Deshayesi* var. *Rhodanica* Kilian 1913, Lethæa, p. 345). Voir Kilian : Faunes paléocrétacées du S. E. de la France, *Mém. C. Géol. Fr.*, 1915, p. 43.

Un fragment ferrugineux de 60 mm. dans sa plus grande dimension, correspond environ à un quart de tour, pour une hauteur de tour de 33 mm. et une largeur de 22 à 23 mm. Il a la même forme et la même ornementation que les types figurés auxquels renvoie Kilian (*Hoplites Deshayesi* Neumayr et Uhlig 1881, pl. 45).

J'ajoute que mon échantillon est superposable à une partie de la figure de Neumayr et Uhlig, et que la forme et la distribution des côtes sont les mêmes. On voit des côtes partant de l'ombilic, flexueuses; quelques-unes paraissent se bifurquer après les deux tiers environ de leur parcours (à partie de l'ombilic). Côtes intercalaires passant comme les premières dans la région siphonale *sans interruption;* ces côtes intercalaires sont au nombre d'une ou deux (et quelquefois, mais plus rarement, trois).

Suances-Cuchia (playa del Patrocinio).

Douvilleiceras Martini d'Orbigny 1840 et var.

Mes échantillons des marnes à *Parahoplites Deshayesi* de Suances (Cuchia, Playa del Patrocinio) ont une extrême ressemblance avec *D. Martini,* figuré par d'Orbigny *(Pal. fr. Crét.,* t. I, pp. 194-197, pl. 58, fig. 9), dont les types viennent des marnes de Gargas.

J'ai recueilli 10 fragments de tours, pyriteux. Section surbaissée beaucoup plus large que haute. Tubercules formant couronne autour de l'ombilic. De chaque tubercule part une côte plus forte qui passe sur le dos sans présenter d'aplatissement. On voit 1 ou 2 côtes plus faibles et n'atteignant pas l'ombilic entre les côtes partant des tubercules. Un des échantillons a tendance à présenter un méplat sur le dos et les côtes tendent aussi à s'égaliser pendant que le tubercule ombilical s'atténue. Cet exemplaire se rapproche de *Douvilleiceras Buxtorfi* Jacob et Tobler, du Luitere Zug (Gault de la vallée de la Engelberger Aa, *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* vol. 33, 1906, p. 15, pl. 1, fig. 9), mais ses côtes sont plus nombreuses et plus serrées.

Kilian (Lethæa geognostica, Teil 2, Bd 3 Kreide. Palæocrét., 1913, pl. 11, fig. 5), reproduit un échantillon des marnes gargasiennes de Paresoux près Sisteron (Basses-Alpes), qui a également beaucoup d'analogie avec mes échantillons de Cuchia. C'est *Douvill. Martini* d'Orb. sp. var. *occidentalis* Jacob. Son ornementation est un peu moins vigoureuse, les côtes plus fines et plus serrées; la section présente un méplat dans la région siphonale.

Douvilleiceras cf. **Tschernyschewi** Sinzow 1906. Die Beschreibung einiger *Douvilleiceras* Arten, aus dem oberen neocom Russlands. *Verhandl. d. Kais. Russisch. Miner. Gesellsch.,* Bd. 44, Lief 1, St-Petersburg, pp. 182 à 187, pl. 2, fig. 11 et 12 (jeunes), pl. 3, fig. 4 (type de Dortschau, Mangyschlak).

Un certain nombre de *Douvilleiceras* de Reocin, les plus petits en particulier, présentent assez bien quelques-uns des caractères figurés par Sinzow. Comme dans la fig. 4 de la pl. 3, on a une grosse côte bifurquée sur une nodosité et faisant un tour complet, tandis que deux côtes intermédiaires, un peu moins fortes et n'atteignant pas l'ombilic, se placent dans l'intervalle.

Parmi les formes de plus grande taille, quelques-unes sont à rapprocher de *Douv. Tschernyschewi* Sinzow *var. laticosta* Sinz. La plus grande de toutes (43 cm. de diam., musée de la Mine), dont je possède le moulage, est encore un *Douvilleiceras* appartenant au groupe précédent mais constituant une espèce nouvelle d'après M. Kilian ([106], p. 63 et 187, notes infrapaginales). L'échantillon de 43 cm. de diam. montre, comme ornementation du dernier tour, de fortes côtes espacées avec une ou deux côtes dans l'intervalle; ces dernières, visibles dans la région siphonale, s'atténuent rapidement sur les côtés. Ces *Douvilleiceras* sont du groupe de *Douvilleiceras Martini* d'Orbigny sp., d'après M. Kilian qui les considère comme caractérisant le Bedoulien supérieur et le Gargasien ([106], p. 62).

Bien représentés dans le Bedoulien supérieur de Reocin, je n'en ai guère récolté ailleurs que des fragments, soit parce qu'ils sont plus rares, soit aussi parce que les bancs n'ont pas été largement ouverts par des travaux de mine comme c'est le cas à Reocin. Je citerai à cet égard :

— Un bon fragment de *D.* cf. *Tschernyschewi* provenant des carrières au N. du rio Saja, près de la station de Casar de Periedo; il est identique aux formes de petite et moyenne taille de Reocin.

— Un fragment se rapprochant de la var. *laticosta* Sinzow, trouvé dans la vallée du rio Nansa au N. du village de Camijanes, tout contre les calcaires à *Pseudotoucasia* au lieu dit « Peña de Calentura ». Il provient de la partie la plus élevée du Gargasien.

Toxoceras (Ancyloceras) Honnoratianum d'Orbigny 1841. Pal. fr. Crétacé, Céphalopodes, pl. 179, fig. 1 à 4.

1 seul échantillon pyriteux, longueur 30 mm., conforme comme ornementation et cloisons au type figuré par d'Orbigny.

Toxoceras (Ancyloceras) Emericianum d'Orb. 1841.

Fragment pyriteux de 15 mm. de long, conforme à l'échantillon figuré par d'Orbigny (*loc. cit.*, pl. 120, fig. 5, 6).

Ces deux formes déroulées ont été trouvées dans les marnes de la Playa del Patrocinio (Suances-Cuchia) avec *Parahoplites Deshayesi.*

Ammonitoceras Ucetiæ Em. Dumas 1876 var. (Kilian [106], p. 187).

Le type de l'espèce est au Musée d'hist. nat. de Nîmes. Il provient de l'Aptien de Montaren (Gard), et il est décrit dans la *Statistique géologique du Gard,* t. II, p. 405 (note infrapaginale), pl. 5, fig. 1, 2).

Un bel exemplaire à peu près complet, de 60 cm. de diam., est conservé au musée de la mine de Reocin (1). L'ombilic est empâté et probablement mal conservé. Le tour n'est visible que pour un diamètre supérieur à 12 cm. L'ornementation est alors formée de côtes simples sans tubercules. Vers 20 cm. de diamètre, on voit alternativement deux côtes fines unies par deux tubercules latéraux de forme ovale et une côte libre un peu plus forte.

---

(1) La découverte a été annoncée à Vilanova par M. de Sautuola (celui-là même qui attira le premier l'attention sur les fresques de la caverne d'Altamira de Santillana. Les « Actas » de la *Soc. Esp. de Hist. nat.*, 1881, t. X, p. 6, mentionnent que Vilanova lit une lettre « del S^{r} Sautuola de Santander » qui signale des molaires d'*Equus,* des débris de défenses d'Eléphant, une *Ammonite* gigantesque (sic)..., dans les mines de Reocin.

Le dernier tour a d'abord des côtes simples, assez fines et assez serrées, traversant la région siphonale et également la région opposée. Faible empreinte du tour interne et passage des côtes dans l'intérieur du tour, en dessinant un sinus tourné dans le sens de l'accroissement. De fortes côtes espacées, d'abord peu marquées, vont en s'accentuant de plus en plus et finissent par constituer la seule ornementation. La hauteur du tour à la dernière forte côte complète atteint 18 cm.

M. Kilian a pu examiner, à Toulouse, le moulage de cet échantillon, que m'a donné la C^ie^ Royale Asturienne. D'autre part, je lui ai envoyé des photographies que j'ai faites de l'original. De son examen, il conclut que la forme de Reocin n'est qu'une variété de l'espèce de Montaren.

Les couches marneuses de Puente Arce m'ont fourni un fragment de 18 cm. de long et de 8 cm. de hauteur de tour, appartenant à un individu du même type que l'*Ammonitoceras* de Reocin.

RÉSUMÉ DE L'APTIEN.

L'Aptien de Reocin, Udias, Puente Arce, Puerto de las Estacas, la Florida, montre deux niveaux de calcaires à Rudistes, le niveau gargasien étant de beaucoup le plus important. On observe jusqu'à trois niveaux à Orbitolines *(O. conoidea-discoidea)*.

Dans la vallée du rio Miera, la région de Ramales, la gorge de Carranza, Limpias, c'est-à-dire au S. E. et à l'E. de Santander sur les limites de la Biscaye, on ne voit plus qu'une masse unique de calcaires à faciès urgonien, dépassant parfois plusieurs centaines de mètres de puissance, ainsi que l'ont noté mes prédécesseurs.

Vers l'W. de la province (sauf à la Florida), on n'a également qu'une masse calcaire zoogène unique. Dans les falaises à l'W. du Cuegle, elle se présente avec les mêmes caractères que l'Urgonien décrit par M. Barrois dans les Asturies (Llanes, Cabo Prieto) et reposant comme lui directement sur le calcaire carbonifère.

A la Florida et entre la Florida et Bustriguado, on distingue encore les deux niveaux mais le supérieur ne tarde pas à disparaître et on ne le retrouve plus à la mine de la Cuerre (W. de la Florida) et dans les vallées du rio Nansa et du rio Deva. L'épaisseur de ces calcaires à grandes *Pseudotoucasia* est d'ailleurs bien moindre que dans l'E., et ils ne sont séparés des grès rouges permo-triasiques, que par une épaisseur relativement faible de grès stériles d'aspect wealdien, mais ne m'ayant livré aucune espèce de faune. On peut admettre que le Bedoulien est extrêmement réduit et peut même manquer complètement.

ALBIEN ET VRACONNIEN

Ces étages n'ont pas été signalés par les géologues antérieurs à Puig et Sanchez (1888) et ces derniers réunissent au Cénomanien ([58], p. 60), les couches qui recouvrent immédiatement les calcaires urgo-aptiens.

A la vérité, l'Albien est mal caractérisé dans les environs de Santander, que l'on a étudiés tout d'abord. Il m'a fallu longtemps pour trouver des preuves de sa présence et sa délimitation n'est pas sans difficultés.

Pourtant je rencontrais constamment, entre l'Aptien zoogène et le Cénomanien franc, un ensemble de couches qui ne me paraissaient appartenir ni à l'un ni à l'autre, et renfermaient des Orbitolines qui n'étaient ni des formes aptiennes ni des formes cénomaniennes. En l'absence de preuves paléontologiques plus décisives, j'aurais admis que ces formations pouvaient représenter l'Albien, mais l'étude un peu détaillée des falaises de Comillas m'apporte des arguments meilleurs pour étayer mon opinion. Elle éclaire aussi les observations que j'avais faites dans les environs de Suances, de San Vicente de la Barquera et de la Florida.

L'Albien cantabrique se présente avec un faciès néritique, souvent même sublittoral, et il est caractérisé par l'inconstance et la variété de ses dépôts. Grès ferrugineux, plus ou moins tendres, entremêlés d'argiles sableuses avec lits charbonneux et pyrite fréquente, le tout sans fossiles; calcaires à débris organiques (Ostracés en particulier), passant parfois à une véritable lumachelle ; marnes à Myacés avec rares Ammonites ; grès calcaires à Ostracés et Pectinidés: tels sont les sédiments variés qui entrent dans sa composition. Ils accusent un régime littoral assez instable et des conditions de dépôt qui varient beaucoup latéralement.

Cet Albien est intimement lié au Vraconnien qui renferme encore un important niveau de calcaires à *Caprina Choffati,* bien connu dans le Vraconnien portugais. C'est pour cela que j'étudie l'ensemble Albien + Vraconnien qui forme un tout assez homogène.

Limites. — L'Albien se présente entre Santander et le Sardinero sous forme de grès et d'argiles pyriteux et charbonneux sans fossiles, contrastant avec les calcaires à Rudistes de la Magdalena sur lequel ils reposent. Ces derniers, ainsi que je l'ai montré plus haut, sont du Gargasien et la coupure inférieure est assez tranchée. Ailleurs, comme à Comillas, il y a au sommet du Gargasien des marnes avec intercalations gréseuses à Trigonies et bancs calcaires à *Polyconites,* qui établissent la transition et sont des couches de passage; la limite inférieure est plus difficile à placer.

La limite supérieure est généralement mieux indiquée. J'arrête mon Vraconnien aux calcaires à *Caprina Choffati* et je fais débuter le Cénomanien par une nouvelle série argilo-gréso-ligniteuse dans laquelle se montrent les grandes Orbitolines (*O. aperta* Erman), variété de l'*O. concava.*

C'est ainsi que la coupure se place le plus naturellement, mais je reconnais qu'elle est un peu arbitraire, surtout à la partie inférieure. En effet, à la partie supérieure, l'apparition qui paraît brusque, des grandes Orbitolines permet de placer la limite avec plus de précision.

Entre Santander (la Magdalena) et le Sardinero, l'Albien et le Vraconnien sont sous la forme d'argiles feuilletées et de grès tendres ligniteux et pyriteux. Près de la « Capilla de San Roque », un banc de grès rougeâtre (couche rouge) m'a donné quelques fossiles.

Varicigera Choffati H. Douvillé.
Orthopsis Repellini A. Gras 1848 *(Diadema).*
Orbitolina sp., formes se rapprochant des types d'Orbitolines des niveaux inférieurs de Fouras.

Au-dessus des dolomies et calcaires gargasiens de Reocin, on ne voit que des grès et argiles absolument stériles, ressemblant aux grès wealdiens, et donnant la même topographie et la même végétation qu'eux.

A Suances (peninsula de Castro, Punta del Dichoso), l'on voit des marnes à Myacés, Ostracés et des intercalations de calcaires à Rudistes (banc à *Polyconites* de la Punta del Dichoso, banc à *Caprina Choffati)* et dans l'ensemble l'Albien et le Vraconnien sont peu épais (environ 30 à 40 mètres).

C'est à Comillas que, grâce à la découverte d'Ammonites, j'ai pu le mieux délimiter l'Albien. On y observe des couches gréso-ligniteuses, des bancs marneux à Myacés, Echinides, Ammonites, de la lumachelle et des calcaires à *Caprina Choffati.*

Une disposition analogue se voit à Santa Catalina (San Vicente de la Barquera). avec les bancs marneux à la base et sans Ammonites.

A la Florida, on a également les bancs marneux à Ostracés et Myacés à la base, puis viennent des argiles et grès ligniteux (plaza del Monte) et enfin de la lumachelle.

Dans les vallées des rios Nansa et Deva, on ne trouve plus guère que la lumachelle, parfois importante et pouvant atteindre 300 mètres de puissance. J'ai pourtant retrouvé dans la vallée du Nansa, entre Puente de Arudo et Bielva, un banc à *Caprina Choffati* immédiatement recouvert par les grès stériles ligniteux de la base du Cénomanien.

ALBIEN ET VRACONNIEN DES ENVIRONS DE COMILLAS.

Dans la région de Comillas, l'Aptien (Gargasien) se termine par le deuxième niveau de calcaires zoogènes bien connu à Reocin, Udias; la partie supérieure renferme des bancs marneux de couleur très foncée où se trouvent les belles *Pseudotoucasia* de grande taille, avec *Polyconites Verneuili, Horiopleura Lamberti.* Au promontoire du Séminaire, on voit encore un banc gréseux à Trigonies (1), puis un banc pétri de *Polyconites*.

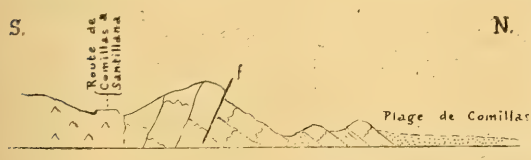


FIG. 31. — *Coupe à la plage de Comillas.*

---

(1) J'ai observé un banc semblable et recueilli des Trigonies dans les couches qui affleurent au S. de la plage de Comillas. Elles sont disposées comme le montre la fig. 31, au dessus de calcaires construits identiques à ceux du Séminaire.

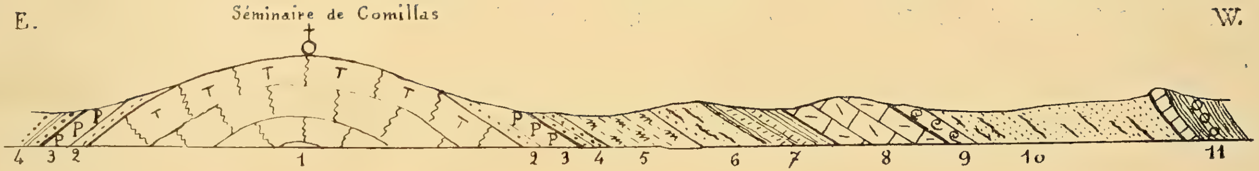


Fig. 32. — *Falaises à l'W. du Séminaire de Comillas.*

1. — Calcaires gargasiens du promontoire du Séminaire. Très riches en belles *Pseudotoucasia santanderensis* et grandes Nérinées.
2. — Bancs gréseux gris foncé ou jaunes, à *Trigonies (T. scabricola* mut. *Larteti).*
3. — Banc très riche en *Polyconites.*
4. — Début de l'Albien : Grès durs avec argiles feuilletées sans fossiles (5 à 6 m.).
5. — Bancs marneux avec moules de Myacés *(Liopistha gigantea, Pholadomya)*, etc..., 15 à 20 m.
6. — Grès jaunâtres, durs, ferrugineux, à bancs ligniteux (10-12 m.).
7. — Bancs marneux gris-noirâtres, noduleux. Vraie lumachelle par places. Nombreux Pectinidés *(P. Raulinianus* d'Orb. var.).
8. — Lumachelle jaunâtre; débris d'Ostracés et d'Echinides particulièrement abondants.
9. — Banc calcaire pétri de *Caprina Choffati* (nombreuses sections dans la roche) et de Polypiers.
10. — 50 à 60 m. de grès stériles, tendres, gris ou jaunes, ferrugineux, avec veinules de lignite.
11. — Banc de calcaire dur de quelques mètres d'épaisseur, surmonté de bancs argileux noirâtres, riches en grandes Orbitolines *(O. aperta* Erman), du type même de celles qui abondent dans le Cénomanien du Sardinero.

A la Florida, les Trigonies se trouvent dans le calcaire du toit des dolomies. On peut considérer ces bancs, où alternent les calcaires à *Pseudotoucasia* et les marnes ou grès à Trigonies, comme des couches de passage à l'Albien.

L'Albien débute (couche 4) par des grès plus ou moins durs, à stratification souvent entrecroisée, de couleur jaunâtre ou gris clair. Nombreuses paillettes de mica détritique, pyrite, limonite. Petites veines de lignite sans aucun intérêt industriel d'ailleurs étant donné leur faible importance. Lits d'argiles sableuses plus ou moins schisteuses *(cayuelas)*. L'ensemble donne des terres de couleur ocre ou noires par décomposition.

Les restes organiques sont uniquement des fragments de bois carbonisé et dans certains bancs gréseux de petits Ostracés, des débris d'Echinides (radioles) ou des articles de Pentacrines.

Viennent ensuite les « couches ou marnes à Myacés » (couches 5), particulièrement développées à l'E. de Comillas (falaises de Punta Miradorio; petite baie un peu plus à l'E. : Ensenada de N. S. de los Remedios). Ce sont des marnes grises avec bancs plus calcaires où abondent des moules de Myacés accompagnés de moules de Naticidés. Elles ont le grand intérêt de renfermer une faune qui m'a permis d'établir des comparaisons et des synchronismes.

Polypiers libres de la famille des Turbinolidés.
- *Enallaster Delgadoi* P. de Lor.
- *Lima Cottaldina* d'Orb.

Myacés parmi lesquels :
- *Pholadomya elongata* Munster.
- *Ph. Vignesi* L. Lartet.
- *Liopistha (Psilomya) gigantea* P. de Lor.
- *Ostrea* (groupe d'*O. Boussingaulti*).

Moules de Naticidés, parfois d'assez grande taille, généralement indéterminables.

Rares mais belles Ammonites de la famille des Pulchellidés et du *g. Cnemiceras* J. Boehm.
- *Cnemiceras Ebrayi* P. de Lor. *(Amaltheus)*.
- *Cnemiceras Uhligi* Choff. *(Placenticeras)*.

J'estime que ces couches appartiennent au Gault franc et, selon l'ordre établi par M. Jacob (Et. paléont. et strat. sur la partie moy. des terr. Crétacés (thèse), Grenoble, 1907, p. 18), elles se rapporteraient à ses zones IV ou V, c'est-à-dire qu'elles seraient de l'âge des couches (c) de la Perte du Rhône, des Prés de Rencurel (Isère), des couches phosphatées, dites de l'Albien inférieur, de Sainte-Croix et du bassin de Paris.

Voici les arguments que j'invoquerai en faveur de cette attribution :

Dans son résumé des caractères de la faune du Gault de Cosne (1), de Loriol indique, comme accompagnant ses grands *Cnemiceras Ebrayi :*

1° *Hoplites interruptus* Brug. sp. 1 échantillon qu'il figure pl. 10, fig. 10 (variété à côtes non interrompues).

2° *Acanthoceras (Douvilleiceras) mamillatum* Schloth. sp., 2 échantillons.

La première de ces Ammonites n'est autre chose que *Parahoplites Steinmanni* Jacob 1907 (Amm. Crétacé moyen., *Mém. S. Géol. Fr.* ([Paléont.], n° 38, p. 50, pl. 7, fig. 5). Or cette dernière se trouve avec *Hoplites dentatus* Sowerby sp. (=*Amm. interruptus* Brug. et d'Orb.), dans la zone à *Hoplites (Leymeriella) tardefurcatus* Leym. sp. dans le gisement des Prés de Rencurel (Isère) (Jacob, thèse citée, pp. 35 et 36) équivalent des couches (c) de la Perte du Rhône (zone IV de Jacob).

La seconde *(Douvilleiceras mamillaré)* se trouve dans les zones IV et V de Jacob. La zone V (à *Hoplites dentatus* Sow. sp.), correspond à la Collette de Clars, près d'Escragnolles, Gourdon (Alpes-Maritimes), la Balme de Rencurel (Isère), les marnes à fossiles pyriteux de l'Albien moyen de Sainte-Croix et du bassin de Paris.

Il me semble légitime de conclure que *Cn. Ebrayi* de Cosne peut appartenir aux zones IV et V et sûrement à la zone IV. Je ne vois aucune raison de lui attribuer un âge plus récent.

D'autre part, *Cn. Uhligi* Choff. á été trouvé en Portugal avec *Mortoniceras inflatum* (v. Choffat, Faune crét. du Portugal, vol. I, (2^e^ série), pp. 77 à 80, Lisbonne, 1898, et « Crétacique dans l'Arrabida », conclusions, pp. 42-43, Lisbonne, 1904). Pour M. Choffat, ses couches à *Placenticeras (Cnemiceras) Uhligi* (Bellasien) seraient du Vraconnien et correspondraient aux couches VIa et VIb de Jacob.

---

(1) P. de Loriol. Etude sur la faune du Gault de Cosne (Nièvre). *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, t. IX, 1882.

Je pourrais adopter les conclusions de Choffat si j'avais trouvé *Cn. Uhligi* seul. Je n'ai pas rencontré *Mortoniceras inflatum* dans les couches de Comillas, et l'absence de cette espèce me rend plus difficile la comparaison avec le Bellasien Portugais. Mais la présence de *Cn. Ebrayi* m'entraîne à placer le niveau à Myacés dans l'Albien franc (zones IV ou V de Jacob), en le mettant en parallèle avec les couches dont la chronologie est basée sur de nombreux travaux.

Au-dessus des « marnes à Myacés » s'établit un régime littoral très instable. Les dépôts varient beaucoup verticalement et latéralement. Dans la région de Comillas on voit parfois une vraie brèche, parfois des grès jaunâtres ferrugineux et charbonneux, parfois des calcaires noduleux à débris d'organismes, Ostracés à valve inférieure plissée du gr. d'*Exogyra Boussingaulti,* trop souvent à l'état de fragments indéterminables (couches 6 et 7).

Dans les falaises entre le Séminaire et le port de Comillas, dans celles de Punta Miradorio et de l'Ensenada de N. S. de los Remedios, on observe ensuite des bancs marno-calcaires glauconieux noirs ou très foncés, très riches en Pectinidés (banc à Pectens). La forme que j'ai pu y reconnaître est une variété de *Pecten Raulinianus.* Ces fossiles s'y montrent fréquemment écrasés et impossibles à dégager de leur gangue formée de calcaire très chargé de glauconie.

On trouve ensuite une véritable lumachelle de couleur ocre ou jaunâtre, formée de débris d'Ostracés, d'Echinides, de Pentacrines, avec nombreuses Térébratules de petite taille ressemblant à *Tereb. longella* Leym. (couche 8).

Enfin épisode zoogène intéressant : bancs calcaires pétris de la forme portugaise, *Caprina Choffati,* dont on voit de très nombreuses sections dans la roche, mêlées à des Polypiers (couche 9).

Les calcaires construits à *Caprina Choffati* sont surmontés d'une nouvelle série d'argiles et de grès pyriteux et ligniteux que j'attribue au Cénomanien.

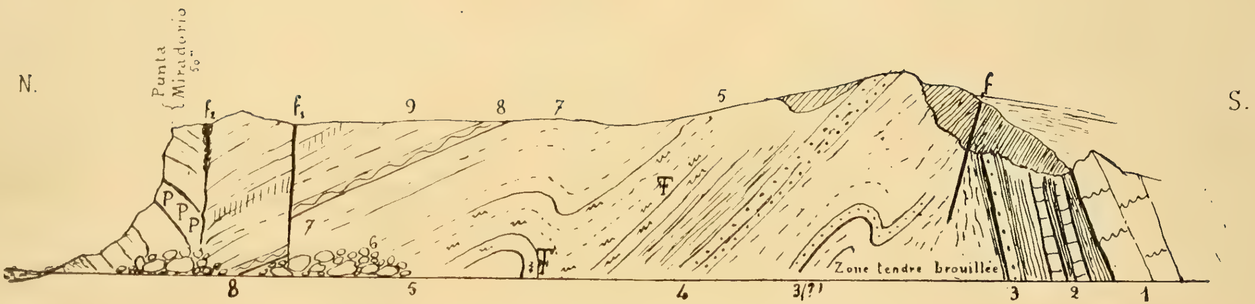


Fig. 33. — *Falaise de Punta Miradorio, à l'E. de Comillas.*

1. — Calcaires gargasiens à Rudistes et Miliolidés, toit des dolomies à calamine et blende exploitées dans le voisinage (mine de la Venta de la Vega, Cie Rle Asturienne).

2. — Marnes foncées avec bancs calcaires noduleux intercalés. Trigonies, grandes *Pseudotoucasia* comme au promontoire du Séminaire.

3. — Grès à lignites, gris, jaunes, ferrugineux, micacés avec alternances de bancs durs et tendres. Aspect contourné et froissé jusqu'au banc, d'allure plus régulière portant le no 4.

Disposition d'un anticlinal dont la voûte s'est rompue suivant la ligne f.

4. — Grès à nodules ferrugineux rougeâtres. Il est fossilifère à l'Ensenada de N. S. de los Remedios. C'est la « couche rouge » à *Glauconia, Cardium hillanum.*

5. — Couches à Myacés. Marnes avec bancs plus calcaires, moules de Pholadomyes et de Naticidés très abondants. *Cnemiceras Ebrayi* P. de Loriol sp. et *Cnemiceras Uhligi* Choffat.

6. — Banc riche en *Ostrea* (groupe de la *Boussingaulti*).

7, 8, 9. — Lumachelle. — 7 : Banc à *Sphæra (Corbis) corrugata* d'Orb. sp. — 8 : Banc à Pectens *(P. Raulinianus* d'Orb. var.). — 9 : Calcaires noirs noduleux à débris d'Ostracés.

f_1. — N'est qu'une simple cassure faisant apparaître quelques mètres plus bas les bancs précédents.

f_2. — Faille plus importante, avec zone de broyage. Le sommet du Gargasien (banc à *Polyconites)* bute contre la lumachelle albienne.

Falaises de Punta Miradorio à l'E. de Comillas.

A l'E. de Comillas, les falaises de la Punta Miradorio et celles d'une petite baie voisine « Ensenada de N. S. de los Remedios » près de Venta de la Vega, m'ont permis de relever la succession de l'Albien et surtout de recueillir dans les « couches à Myacés » des *Cnemiceras Ebrayi* du Gault de Cosne et *Cn. Uhligi* du Bellasien portugais. Les bancs portent l'empreinte d'énergiques actions mécaniques et sont assez fortement contournés. Trois cassures f, f_1, f_2 affectent les strates. Les deux premières f et f_1 paraissent n'avoir qu'une importance locale et ne se retrouvent pas à quelques centaines de mètres plus à l'E. dans l'Ensenada de N. S. de los Remedios. f_2 est accompagnée d'une zone de broyage et elle met en contact le sommet du Gargasien (banc à *Polyconites*) et la lumachelle de la partie supérieure de l'Albien. Le Vraconnien ne se trouve qu'en suivant la côte plus à l'E., vers Trasierra et l'Ensenada de Luana, non loin de Cobreces. Il est toujours formé par de la lumachelle et un banc terminal pétri

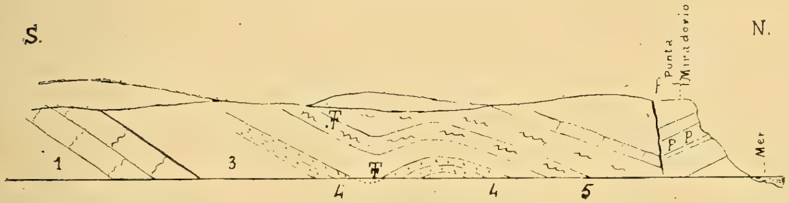


FIG. 34. — *Ensenada de N. S. de los Remedios.* (Falaises du côté W., vers Punta Miradorio.)

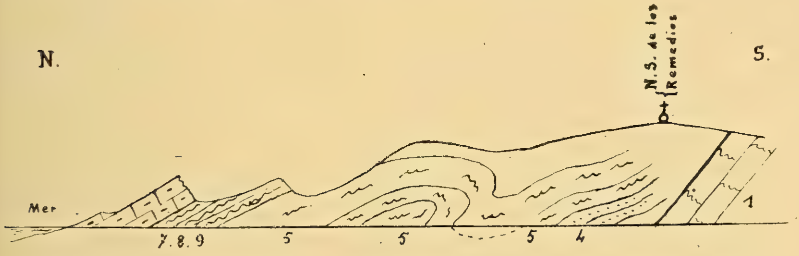


FIG. 35. — *Ensenada de N. S. de los Remedios* (falaises du côté E.). (Même numérotage que pour la fig. 33.)

de *Caprina Choffati* associées à des *Polyconites* et des *Radiolitidés*. Au-dessus, vient la série argilo-gréseuse, puis les couches à *Orbitolina concava* bien visibles à la base des grandes falaises cénomaniennes de Cobreces. Il est à remarquer que je n'ai pas vu dans ce point les *Orb. aperta,* mais uniquement des formes de taille et d'aspect identique à l'*O. concava* classique.

Ces falaises m'ont offert la même série de niveaux que celles que je viens de décrire entre le promontoire du Séminaire de Comillas et la pointe de la Rabia.

Je signale spécialement la couche (4). Grès ferrugineux, rougeâtre, avec morceaux de lignite, que j'ai souvent appelé « couche rouge », parce qu'elle tranche avec cette couleur dans les falaises. A l'Ensenada de N. S. de los Remedios, j'ai recueilli :

Varicigera Choffati H. Douvillé.
Cardium cf. *peregrinum* d'Orb. mut. voisine de *C. hillanum,* mais de plus petite taille.
Glauconia cf. *Lujani* de Vern. *(Vicarya).*
Glauconia Douvillei Cossm.
Trigonia scabricola Lycett mut. *Larteti* Mun.-Chalm.

J'ai déjà insisté sur l'intérêt des marnes à Myacés (5), qui recouvrent immédiatement la couche rouge précédente.

Puis viennent des bancs d'aspect variable, riches en débris, en particulier en Ostracés du groupe d'*O. Boussingaulti* et d'autres formes plissées voisines de l'*Ostrea flabellata* cénomanienne. A la partie supérieure j'ai trouvé de bons exemplaires de *Sphæra (Corbis) corrugata* d'Orbigny sp. (couche 7). Le banc (8) renferme de nombreux Pectinidés (gr. de *P. Raulinianus* d'Orb.); enfin (9) est un calcaire noir noduleux à débris d'Ostracés, vraie lumachelle n'offrant rien de déterminable.

SANTA CATALINA.

(Environs de San Vicente de la Barquera.)

Santa Catalina est une ruine qui domine d'environ 75 m. la petite anse de la Liñera, à l'W. du phare de San Vicente.

A la Liñera se placent les derniers dépôts gargasiens : marnes à *Pliotoxaster Paquieri* et calcaire pétri de *Polyconites*. Ces derniers forment la pointe qui ferme l'Ensenada de la Liñera à l'E.

Immédiatement au-dessus débute une série assez épaisse de calcaires gréseux qui constituent la « lumachelle de Santa Catalina », sur laquelle est construite la chapelle aujourd'hui ruinée. Débris fort triturés de Lamellibranches, de Gastéropodes, de Crinoïdes, d'Echinides, de Bryozoaires mêlés à de petits Ostracés, de petits Pectinidés, des Orbitolines de petite taille, que je n'ai pu déterminer; telle est la composition de la roche au point de vue des organismes qu'elle renferme. Sous Santa Catalina ces couches plongent de 20° environ vers le S. E. Les calcaires gargasiens sous-jacents dessinent un pli anticlinal bien net; au Cuegle on leur voyait un pendage d'environ 10° N. W.

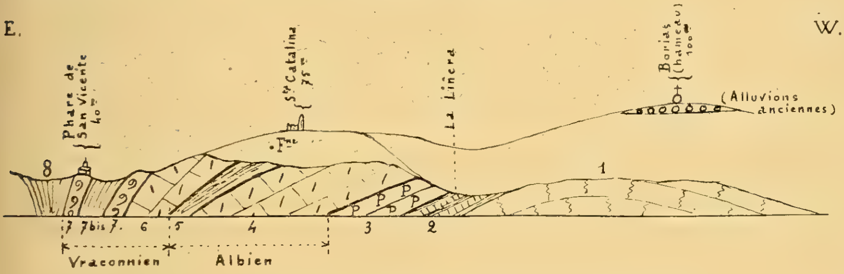


FIG. 36. — *Falaises de Santa Catalina et du phare de San Vicente de la Barquera.*

1. — Calcaires gargasiens du Cuegle et de la Liñera à grandes *Pseudotoucasia, Præradiolites cantabricus,* etc...
2. — Marnes de la Liñera à *Pliotoxaster Paquieri.*
3. — Calcaires durs pétris de *Polyconites* (sommet du Gargasien).
4. — Lumachelle de Santa Catalina (débris d'Echinodermes, de Bryozoaires, d'Ostracés, Orbitolines de petite taille).
5. — Marnes à Myacés.
6. — Deuxième niveau de lumachelle (Vraconnien).
7. — Calcaires à *Caprina Choffati* en deux bancs séparés par une couche marneuse tendre (7 *bis*).
8. — Marnes glauconieuses, très froissées et tendant à se disposer en éventail. Campanien à gros *Echinocorys gibbus.*

Des bancs marneux noirâtres, sur lesquels sourd en haut des falaises la fontaine de Santa Catalina, font suite à la lumachelle. J'y ai trouvé des *Turbinolidés* en assez mauvais état et des moules de Myacés de grande taille du type des *Liopistha* du Gault de Cosne et de Comillas. C'est la « couche à Myacés ».

Une intercalation nouvelle de lumachelle sépare les marnes à Myacés des calcaires à *Caprina Choffati.* Ces derniers présentent deux bancs dans l'intervalle desquels sont quelques couches plus tendres. C'est sur le banc le plus oriental, qui est en même temps le plus élevé dans la série, que l'on a construit le petit phare de San Vicente de la Barquera.

Le Cénomanien et les termes supérieurs jusqu'au Campanien font défaut : les couches à *Caprina Choffati* sont en contact direct avec des marnes glauconieuses à gros *Echinocorys gibbus.* Mais ici la disposition en éventail des bancs dans les falaises témoigne d'énergiques actions mécaniques : les dernières strates crétacées sont laminées puis étirées.

Si l'on suit les couches à *Caprina Choffati* en partant du phare, on les trouve successivement en contact avec les marnes campaniennes dont je viens de parler, puis, non loin du petit pont de San Vicente, avec les grès et marnes gris à *Micraster* du Santonien; le Campanien et les niveaux plus élevés se terminent en biseau entre la Barquera et la Punta del Castillo de la Barquera. Mais, à leur tour, plus à l'W., les couches à Caprines et celles de Santa Catalina s'achèvent en pointe près du hameau de Santillan (de San Vicente) et l'on ne retrouve plus, en cheminant vers Prellezo, que les dolomies et calcaires gargasiens à Rudistes au contact direct du Santonien à *Micraster.*

Convento de San Vicente de la Barquera. — Sur la route qui, suivant la ria, va du bourg de San Vicente à la station, on voit, sitôt passé l'enclos du « Convento », des bancs marneux dont l'âge m'a longtemps intrigué. On y trouve de nombreux et assez beaux cristaux isolés de gypse; ils paraissent de formation secondaire. Mais j'y ai vu aussi des Orbitolines tout à fait comparables à celles que j'ai récoltées dans l'Albien en d'autres points; de nombreux moules de Myacés et enfin un fragment de Desmocératidé, *Sonneratia Cleon* d'Orb. sp. C'est le « niveau à Myacés » de Comillas qui se trouve là dans un repli synclinal de Crétacé, encadré entre deux anticlinaux de marnes rouges triasiques.

Albien et Vraconnien de la Florida.

Lorsque quittant la crête de la Florida on se dirige vers le N., on trouve au-dessus des calcaires gargasiens à *Pseudotoucasia* du toit des dolomies minéralisées une série régulière qui forme la région déprimée du canal de la Vieja et de la Plaza del Monte. Les calcaires gréseux durs du Cénomanien formeront un peu plus au N. la crête de Caviña. (Voir ci-dessus la coupe de la Florida, *fig. 30*).

Il y a là un ensemble de couches que, dès le début, j'ai cherché à synchroniser. Elles se placent nettement entre l'Aptien récifal franc et le Cénomanien franc à *Orbitolina concava.* Fallait-il les rattacher à l'Aptien ou au Cénomanien ? La faune n'est malheureusement pas riche et ce n'est qu'après l'étude des falaises de Comillas que je me suis rendu compte de leurs analogies et que je les ai classées dans l'Albien.

L'évacuation des minerais de la Florida se fait par une galerie horizontale débouchant sur un terre-plein, 200 m. plus bas que la crête calcaire et dolomitique où s'ouvrent les anciennes exploitations. Ce terre-plein porte le nom de « Plaza del Monte », et c'est là que se trouvent les tas de minerais et un four de calcination. C'est là aussi que passe la série albienne que je désignerai sous le nom de « couches de la plaza del Monte ».

Elle débute par une centaine de mètres de grès tendres, micacés, pyriteux, gris ou jaunes, avec alternance d'argiles noires, schisteuses et de veinules de lignite. Stériles à la plaza del Monte, ces bancs, plus à l'W. vers le canal de la Vieja (1), m'ont offert à la base quelques mètres de marnes à Myacés dans lesquels j'ai trouvé 2 ou 3 exemplaires d'*Enallaster Delgadoi.*

Entre la Plaza del Monte et la maison isolée qui porte le nom de Caviña, on voit 8 à 10 m. d'un calcaire gris-bleu, en profondeur, jaunâtre en surface, pétri de débris d'organismes et de petites huîtres; c'est exactement la lumachelle de Santa Catalina. J'y ai recueilli de nombreuses Térébratules, toutes de faible taille, très voisines de *Ter. longella* Leym.

Enfin la série se termine par 30 à 40 m. de calcaires plus marneux, dans lesquels je n'ai guère vu que des Ostracés souvent en piètre état. C'est toujours dans le groupe d'*Exogyra Boussingaulti* que je puis classer ces Ostracés rarement susceptibles d'une détermination plus précise.

Au-dessus, sur une épaisseur de 150 m. environ, recommence une série argilo-gréseuse avec pyrite, limonite et petites veines charbonneuses ; je l'attribue à la base du Cénomanien, car dans les cinquante derniers mètres se montrent des Orbitolines nettement apparentées à l'*Orb. concava.* D'abord, on trouve des formes minces, aplaties, peu concaves, de la taille d'une pièce de 50 centimes, qui ressemblent tout à fait aux Orbitolines des couches inférieures de Fouras, mais un peu plus haut on voit apparaître et devenir prépondérants les individus de taille beaucoup plus grande. On est dans le Cénomanien de Caviña.

---

(1) On appelle ainsi la dépression et le col entre la longue arête rocheuse de la Florida (650 m.) et celle plus basse de Caviña (300 m. environ). Dans le pays on désigne souvent sous le nom de « canal » des régions déprimées aboutissant à un col entre deux crêtes parallèles de roches dures.

Vallées des rios Nansa et Deva.

L'Albien de la Plaza del Monte se retrouve à l'W. dans les vallées des rios Nansa et Deva, et il m'a paru atteindre 250 à 300 m. de puissance.

Dans la vallée du rio Nansa, les dolomies et les calcaires gargarsiens de la Florida viennent passer au village de Rabago et au Puente de Arudo. En descendant la vallée vers le N. (route de Pesues), les couches se montrent plissées assez régulièrement. Entre les villages de Bielva et de Camijanes, se trouve le synclinal du « Puente de Toja ». Dans la vallée, on y voit, au-dessus des calcaires à *Pseudotoucasia,* l'Albien et le Cénomanien. Mais plus à l'E., c'est le Sénonien jusqu'au Campanien inclus, et enfin du Nummulitique inférieur, qui complète la série à la « Sierra de Lleno ». Plus en aval, les calcaires à faciès urgonien dessinent deux anticlinaux fort nets, déjetés vers le S.; l'un est connu sous le nom de « Peña de Calentura », l'autre, plus au N., est moins important et se trouve non loin du village de Luey. Dans ce repli se montre la lumachelle albienne; elle est particulièrement développée à Helgueras et Luey. C'est toujours le type de Santa Catalina qui domine, mais avec épisodes marneux ou gréseux, peu importants, intercalés. Les Ostracés de petite taille, à valve inférieure plissée, entiers ou triturés dominent. Non loin de Camijanes, j'ai vu des bancs marneux à moules de Myacés, mais ici cette couche n'a pas la régularité et l'épaisseur qu'elle a à Comillas.

En un seul point, entre Puente de Arudo et Bielva, j'ai observé des bancs calcaires avec sections de *Caprina Choffati;* partout ailleurs, entre le Gargasien et le Cénomanien, je n'ai vu que la lumachelle avec les intercalations marneuses ou gréseuses que je viens de décrire ci-dessus. (V. pl. hors texte, coupes 2 et 3.)

ALBIEN DE SUANCES.

L'entrée W. de la ria de Suances est séparée du large par une petite presqu'île dite « Peninsula de Castro », qui porte le phare. Ce dernier est encore protégé par une pointe rocheuse appelée « Punta del Dichoso ».

La base, qui forme une falaise d'une vingtaine de mètres de haut, est faite de calcaires gargasiens compacts très attaqués par les vagues et la pluie et qui présentent, sur une petite surface, l'aspect d'un lapiez typique.

Au-dessus de la Punta del Dichoso se développe une série qui monte jusqu'au Cénomanien si l'on se dirige vers le village de Suances, c'est-à-dire vers le S. Les falaises à l'W. de la ria de Suances, en partant de la Punta del Dichoso, permettent d'étudier en détail la succession des assises crétacées du Gargasien au Santonien en suivant la côte vers Tagle puis Ubiarco.

L'Albien et le Vraconnien sont constitués par les couches comprises entre les calcaires compacts à Rudistes du Gargasien et des marnes noires avec intercalations gréseuses que l'on peut voir dans le soubassement de la Punta de Sopico. Relativement peu épais, il présente des niveaux intéressants, en particulier des formations zoogènes.

Immédiatement au-dessus des calcaires urgo-aptiens massifs élevés de 20 à 25 m. au-dessus de la mer, on a un banc assez tendre, pétri de Polypiers, que je considère comme représentant la partie terminale du Gargasien (v. fig. 37).

Ce banc à Polypiers est recouvert d'une couche bréchoïde, riche en débris organiques variés, mais indéterminables. Puis, sur 2 à 3 m. d'épaisseur environ, on voit des marnes noires ou gris foncé, avec deux bancs de grès jaunâtres intercalés. Dans les marnes, j'ai recueilli des Trigonies assez frustes, mais qui me paraissent se rapporter à *T. scabricola* Lycett mut. *Larteti,* un certain nombre de moules de Myacés, *Exogyra,* gr. *Boussingaulti* très abondantes, Serpules, *Terebratula sella* et var., un *Heteraster* qui est bien voisin d'*Enal. Delgadoi,* mais que son état de conservation insuffisant ne me permet pas d'identifier. Par leur aspect, leurs moules de Myacés, leurs Ostracés, ces couches sont à mettre en parallèle avec les « marnes à Myacés » de Comillas. C'est surtout dans le banc supérieur (e) qu'abondent les Exogyres agglomérées, souvent brisées, les Serpules, les Myacés.

Un nouveau banc de calcaires construits recouvre les marnes. Epais de 8 à 10 m., il se montre rempli de Rudistes parmi lesquels dominent les *Polyconites* et où l'on voit encore des *Toucasia,* mais moins abondantes. N'ayant pu détacher aucun échantillon déterminable de ces dernières, je ne puis donner aucun nom d'espèce, mais leurs formes et leurs sections sont parfaitement reconnaissables.

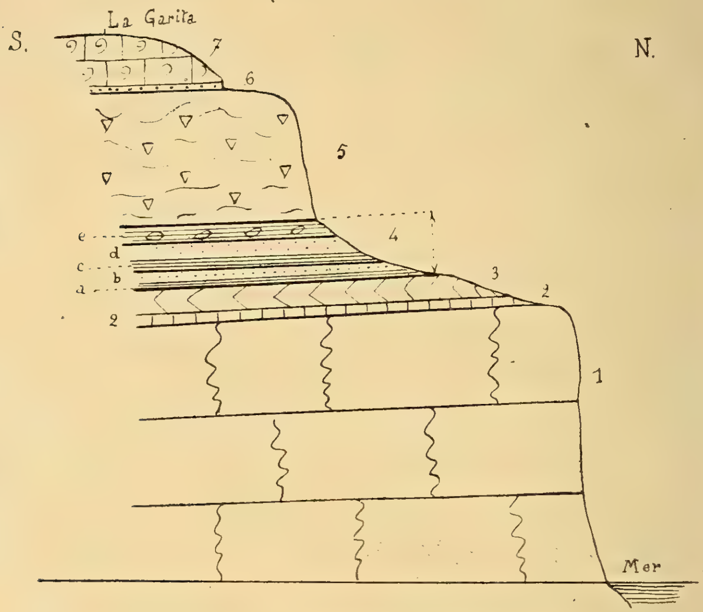


FIG. 37. — *Suances. Punta del Dichoso.*

1. — Calcaires durs du Gargasien à faciès urgonien.
2. — Banc pétri de Polypiers.
3. — Banc bréchoïde : débris d'Ostracés abondants, indéterminables.
4. — 2 à 3 m. de marnes noires alternant avec minces bancs de grés.
a, c, e : Marnes. *a* renferme des moules de Myacés, des nodules de pyrite et de limonite, des débris de Rudistes et d'Ostracés. *e* contient des moules de Myacés, de très nombreux tubes de Serpules ou autres vers tubicoles, un *Heteraster* très voisin d'*Enallaster Delgadoi.*
5. — 8 à 10 m. de calcaires construits où abondent surtout les *Polyconites.*
6. — Banc gréseux mince.
7. — Calcaires très riches en *Caprina Choffati, Orbitolina subconcava,* Caprotines.

Un mince banc gréseux sépare ces calcaires à *Polyconites* d'une nouvelle couche calcaire dans laquelle abondent les Caprines, en particulier *C. Choffati,* bien reconnaissable par ses sections. C'est tout à fait le type portugais avec ses lames radiantes simples, sur tout le pourtour, à la valve supérieure. Elle est accompagnée de *Caprotines* (observation de M. Paquier) et de nombreuses Orbitolines qui ne sont autres que l'*O. subconcava* Leym. Ces calcaires à *C. Choffati* portent une guérite ruinée (la Garita) et suivent, plongeant au S., du côté de la ria de Suances (entre le phare et la plage) et du côté W. jusqu'à la Punta Garrera (plage dite « Playa de los Locos », c'est-à-dire plage des fous). Au-dessus viennent les grès et argiles ferrugineux stériles que j'attribue à la base du Cénomanien.

J'ai retrouvé les calcaires à Caprines sous la tour ruinée, au S. de la plage, à l'endroit où la ria se resserre (1).

Sur la rive droite (rive orientale de la ria), je considère l'Albien comme formé par la série suivante :

1° Grès tendres et argiles ligniteuses sans fossiles de la « Playa de Cuchia », peu visibles et recouverts de petites dunes. Epaisseur 40 à 50 m. Ils recouvrent les calcaires zoogènes de la « Punta de la Barra » qui, superposés aux marnes à *Parahoplites Deshayesi,* représentent le Gargasien.

2° Lumachelle de la « Punta de Marzan ». Calcaire rempli de débris de Polypiers, d'Hydrozoaires, de Lamellibranches (Ostracés, Pectinidés), et renfermant de nombreuses Térébratules

---

(1) Les couches à Caprines existent aussi à Ganzo, près de Torrelavega. Sur les calcaires compacts (1) qui prolongent le Gargasien de Reocin, on trouve :

2. — (a) Banc à Orbitolines.
(b) Banc à sections de Caprines (*C. Choffati*).
3. — Grès siliceux assez tendres.
4. — 2 à 3 m. de lumachelle.
5. — Argiles et grès sans fossiles couverts de prés et de « brañas ».

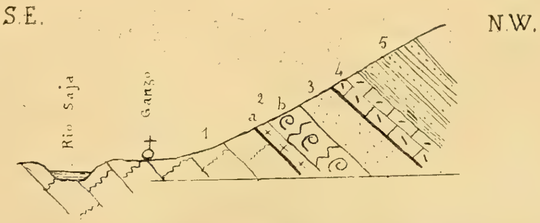


FIG 38. — *Gargasien et couches à Caprines de Ganzo.*

Le banc à Caprines est ici au contact direct du Gargasien et l'Albien proprement dit fait défaut, peut-être par étirement.

du groupe de *T. sella*. Il forme une petite colline bien nette au S. de la plage de Cuchia, et c'est contre lui que s'appuie la digue construite sur la rive droite de la ria. L'ensemble plonge vers le S. E., c'est-à-dire vers l'intérieur des terres.

Le Cénomanien débute par une nouvelle série argilo-gréseuse avec pyrite et lignite, dans laquelle ne tardent pas à se montrer *Orb. concava* surtout représentée par la var. *aperta* de grande taille, du Sardinero. Ces couches sont bien visibles près du village de Cudon.

SAN FELICES DE BUELNA.

Au S. de la crête de calcaire carbonifère qui se montre entre Caldas de Besaya (vallée du rio Besaya) et Puente Viesgo (vallée du rio Pas), j'ai observé un lambeau d'Albien. Le fait est rare dans cette zone où, généralement, on ne trouve pas de dépôts crétacés plus récents que les calcaires gargasiens à Rudistes et je ne connais que ce point jusqu'à présent.

Sur l'ensemble épais des grès wealdiens surmontant les marno-calcaires du Jurassique moyen des environs de Corvera (vallée du rio Pas), on voit les deux niveaux calcaires habituels de l'Aptien. Le premier, peu important, se trouve sur la rive S. du ruisseau qui descend vers le rio Besaya et l'atteint un peu au S. de los Corrales. Le second, beaucoup plus puissant, forme la masse principale de la colline au N. du ruisseau, celle où s'ouvre la caverne de Hornos de la Peña. La faune de ces calcaires est celle de l'Aptien supérieur de la région : *Pseudotoucasia, Orbitolina conoidea-discoidea*, etc...

Mais au-dessus on trouve deux niveaux qui, dans le reste de la contrée, se rattachent à l'Albien :

1° Bancs de grès tendres et d'argiles schisteuses ferrugineuses.

2° Lumachelle en gros bancs bien lités, jaunâtres en surface. Le calcaire est à cassure spathique comme un calcaire à entroques; on y voit beaucoup de débris indéterminables; il est cassant et sonore. Quelques bancs renferment des huîtres à valves inférieures plissées analogues à celles des couches de la Florida (Plaza del Monte).

Au-dessus, j'ai vu des grès et argiles stériles ressemblant à ceux que l'on trouve ailleurs à la base du Cénomanien. Mais tout s'arrête là et ce dernier étage n'offre pas les calcaires gréseux de couleur ocre si constants et si caractéristiques dans la région côtière.

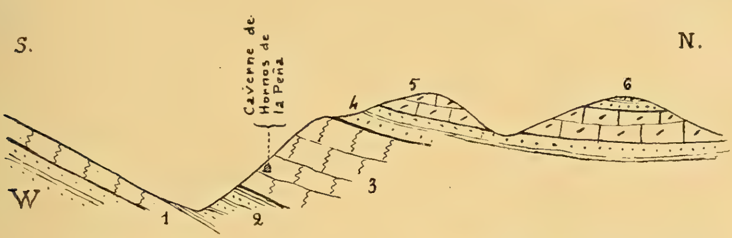


FIG. 39. — *Coupe passant par la caverne de Hornos de la Pena.*

W. — Wealdien.
1. — Premier niveau de calcaire à Rudistes.
2. — Argiles et grès sans fossiles.
3. — Deuxième niveau de calcaires construits (Gargasien).
4. — Grès tendres et argiles schisteuses.
5. — Lumachelle (débris d'Ostracés).
6. — Argiles et grès sans fossiles.

ALBIEN DE LA MUELA DE VICORP.

Les coll. de l'Ecole des Mines renferment une petite faune recueillie par de Verneuil à la « Muela de Vicorp », au S. de Saragosse, près de Calatayud, qui est la même que celle des « Marnes à Myacés » de Comillas.

Enallaster Delgadoi P. de Loriol.
Ostracés du même type que ceux de Comillas.
Moules de Myacés, en particulier de Pholadomyes et de *Liopistha (Psilomya) gigantea.*
Cnemiceras Uhligi Choff. Il ne diffère que par sa taille (45 mm. de diam.) de celui de Comillas (65 mm.).

Il me paraît intéressant de signaler ces ressemblances des faunes de Comillas et de la « Muela de Vicorp » et je crois que l'on pourra retrouver de l'Albien aussi caractérisé en d'autres points.

FAUNE DE L'ALBIEN ET DU VRACONNIEN.

Orbitolina subconcava Leymerie 1883 (Descr. géol. Pyrénées Haute-Garonne, p. 754, pl. E, fig. 7, 8).

Le type original de cette espèce provient des environs de Saint-Gaudens : calvaire de Miramont et mont Jaymes. (Le mont Jaymes est une colline située à peu de distance de Miramont, sur la route d'Aspet.)

Leymerie caractérise sa nouvelle Orbitoline de la manière suivante :

« Sa taille, constamment intermédiaire entre celles de *Orbit. concava* et de *Orbit. conoidea,* m'a paru un caractère suffisant pour en faire un type spécial. »

Depuis elle a été retrouvée à Vinport (coll. Ecole des Mines — et Faculté des Sciences de Toulouse — coll. Daguin).

Dans la région cantabrique elle existe, bien reconnaissable, à Suances (Punta del Dichoso), dans les calcaires à *Caprina Choffati* (diamètre 8 mm., hauteur 3 mm. 5) et dans les mêmes bancs à Ubiarco, San Vicente de la Barquera (à l'W., route des Asturies).

Je l'ai trouvée à l'îlot de Mouro (entrée N. W. de la baie de Santander) et à la partie supérieure des calcaires à *Pseudotoucasia* et *Polyconites* de Pontejos (E. de la baie). Elle se trouve là dans la partie la plus élevée du Gargasien. A Pontejos, en haut de la grande carrière qui fournit des blocs aux constructions de Santander, on voit encore d'autres Orbitolines dont l'analogie avec celles des bancs inférieurs du Cénomanien de Fouras est frappante. Telles sont :

1° Une petite forme de 3 à 5 mm. de diamètre pour 2 mm. de haut, se rapprochant beaucoup de *Orb. conica* d'Archiac ;

2° Une grande forme, plus rare, dont un échantillon atteint 25 mm. de diamètre et diffère bien peu d'*Orb. plana* d'Arch.

En dehors des gisements cités, il existe un certain nombre de points où j'ai recueilli des Orbitolines qu'il m'est difficile d'identifier, d'autant que l'on trouve rarement à la fois les formes A et B, la dernière étant le plus souvent dominante et se présentant avec un aspect qui peut entraîner des confusions. Toujours extraites des assises que je rapporte à l'Albien et au Vraconnien, elles diffèrent par leur taille plus grande et leur forme plus mince et plus plate des Orbitolines aptiennes; elles tendent vers *Orbitolina concava* mais en sont encore différentes. A cause de leurs analogies, je les rangerai provisoirement près d'*Orb. subconcava* en attendant qu'une étude minutieuse et une bonne figuration permettent de mieux se reconnaître dans ce groupe encore insuffisamment décrit. Je signalerai comme gisements de ces Orbitolines d'espèce douteuse :

— Marnes albiennes à Myacés (avec 1 fragment de *Sonneratia Cleon*) du S. du « Convento » de San Vicente de la Barquera.

— Couches marneuses sur la rive gauche du rio Deva entre Andinas et Villanueva, sur la route de Panes à Colombres.

— Marnes à *Enallaster Delgadoi* et Turbinolidés près de la station de Colombres, entre des calcaires durs gargasiens à Réquiénidés et des calcaires roux cénomaniens à *Orbit. concava.*

Turbinolidés. — Un certain nombre de ces Polypiers libres, que je n'ai pas déterminés spécifiquement, se rencontrent dans les bancs marneux de Santa Catalina (entre la Liñera et le phare de San Vicente) et dans la tranchée du chemin de fer, à 200 mètres environ à l'W. de la station de Colombres.

Enallaster Delgadoi P. de Loriol 1888 (Faune crét. du Portugal, t. II, Echinodermes, pp. 87 à 89, pl. 16, fig. 1 à 4).

J'ai trouvé un certain nombre d'exemplaires de cette intéressante espèce à Comillas (N. W. du Séminaire), la Florida (couche marneuse sur le Gargasien vers le « Canal de la Vieja »), Colombres (tranchée à l'W. de la station), Suances (Punta del Dichoso).

C'est bien le type décrit et figuré par de Loriol et les deux exemplaires de la Sorbonne (coll. Mengaud) sont surtout semblables à ceux de la fig. 2 (Forte do Junqueiro) et de la fig. 4 (Azenhas do Mar).

Enall. Delgadoi existe en Portugal, dans les couches d'Almargem, les c. à *Cnemiceras (Placenticeras) Uhligi* et les c. à *Ostrea pseudo-Africana,* c'est-à-dire dans l'Albien, le Vraconnien et la partie inférieure du Cénomanien.

Connu au Liban et en Syrie, il a été mentionné dans l'Albien du Texas.

Polydiadema Rhodani Agassiz *(Diadema)* 1840.

Un échantillon déformé mais bien reconnaissable dans les marnes à Myacés et Ostracés de la Punta del Dichoso (Suances).

Extrémité de Punta Miradorio (Comillas) sous le banc à *Polyconites* (partie supérieure du Gargasien).

Terebratula sella Sowerby et variétés.

Terebratula longella Leymerie.

Ces deux espèces sont déjà citées dans la faune aptienne. *T. longella* se montre assez abondante et toujours de petite taille dans les couches de la Plaza del Monte au N. de la Florida.

Cardium hillanum Sowerby (Miner. Conch., pl. 14, fig. 1). *(Protocardia hillana* Beyrich 1845.)

Cette espèce bien connue de Blackdown existe également à Cosne et c'est à la figure de P. de Loriol (Gault de Cosne, p. 69, pl, 8, fig. 17), que je me réfèrerai pour des exemplaires provenant de Comillas (N. W. du Séminaire) et de Maliaño (banc de grès aux bords de la baie).

Cardium cf. **peregrinum** d'Orbigny 1843.

C. peregrinum est le nom du Prodrome (17^{e} ét., n° 304, t. II, p. 79). Dans sa *Pal. fr. Crét.,* t. III, p. 16, pl. 239, fig. 1, 2, 3, d'Orbigny figure l'espèce qu'il appelle *Cardium peregrinorsum* et qui provient de l'Hauterivien des environs de Vassy et de Vandeuvre (Aube).

En réalité, mes échantillons de Comillas (grès rougeâtres à la base des marnes à Myacés, Ensenada de N. S. de los Remedios), ont la taille de *C. peregrinum* avec une ornementation plus fine rappelant celle de *C. hillanum,* on peut considérer que mes échantillons représentent une mutation albienne de *C. peregrinum.* Ils se rapprochent de *Protocardia peregrinorsa* d'Orb. race *orientalis* H. Douvillé 1916 (Moghara, p. 158, pl. 20, fig. 4).

Myacés. — Nombreux moules de Myacés parmi lesquels sont représentés :

Pholadomya elongata Munster 1844 (d'Orbigny, *Pal. fr. Crét.*, t. III, p. 350, pl. 362).

Commune dans les couches marneuses albiennes.

Pholadomya Vignesi Louis Lartet 1877 (Explor. géol. de la mer Morte, p. 126, pl. 11, fig. 9).

Cette espèce a été de nouveau figurée en 1886 par Choffat sous le nom de *Phol. Fontannesi* (Faune crét. du Portugal, p. 27 et Siphonoidæ, pl. 1, fig. 18 à 22), pour des types du Cénomanien d'Alcantara.

Pervinquière (Paléont. tunis. Lamellibr. crét., p. 290, pl. 21, fig. 8, 9) a redécrit et refiguré cette espèce en rétablissant le nom donné par Louis Lartet qui a la priorité : *Phol. Vignesi* a été trouvée dans le Cénomanien tunisien, algérien, syrien et portugais.

Mes échantillons, des couches à Myacés de Comillas, ont 20 mm. comme plus grande dimension. Leurs crochets sont saillants et ils présentent une ornementation grillagée caractéristique par suite du croisement des côtes rayonnantes et des stries d'accroissement concentriques.

Liopistha (Psilomya) gigantea P. de Loriol 1882 (Gault de Cosne, p. 45, pl. 6, fig. 1 à 5).

Espèce atteignant une grande taille, commune dans la couche à Myacés : Comillas, Suances (punta del Dichoso), San Vicente de la Barquera (Convento, Santa Catalina).

Un échantillon de Comillas mesure 105 × 85 mm. Les moules sont fréquemment recouverts de jeunes Ostrea et de tubes de Serpules. Les deux exemplaires de ma collection donnés à la Sorbonne sont surtout comparables à la fig. 2 du mémoire cité, quoique de plus petite taille.

L'Aptien tunisien a fourni à Pervinquière un échantillon tout à fait semblable aux miens (v. Paléont. tunis. Lamellibr. Crét., p. 292, pl. 20, fig. 21).

Lima Cottaldina d'Orbigny 1845 (*Pal. fr. Crét.*, t. III, p. 537, pl. 416, fig. 1).

Assez commune dans les derniers bancs à grandes *Pseudotoucasia* et dans les marnes à Myacés de Comillas, c'est-à-dire dans l'Aptien le plus élevé et l'Albien.

Mes échantillons présentent les caractères attribués par d'Orbigny à son espèce aptienne : fortes côtes rayonnantes en toit, entre lesquelles se place une très fine petite côte intermédiaire. Côtes plus atténuées vers la région anale.

Cucullæa glabra Sowerby 1814 (Miner. Conch., t. I, p. 151, pl. 67). *Arca glabra* Goldfuss. Petref. Germ., t. II, p. 149, pl. 124, fig. 1a, b, c. (v. Woods. Cretac. Lamellibr. *Palæontographical Soc.*, 1899 à 1903, pl. 11, fig. 8, 9, 10, 12; pl. 12. On y trouve toute la synonymie de cette espèce.)

Mes échantillons des grès albiens de Maliaño ont la plus grande analogie avec *Arca glabra* Goldfuss. Mais ils doivent être mis dans le g. *Cucullæa* Lamarck 1801, dont ils ont tous les caractères de l'area. Maestre ([21], p. 73) signale *Arca ligeriensis* d'Orb. à Maliaño et Astillero. Je n'ai pas retrouvé *Arca ligeriensis* dans mes récoltes et je pense que cette dernière a été confondue avec *C. glabra,* les deux espèces ayant une assez grande analogie de forme extérieure.

Dans tous les cas mes échantillons s'écartent du type figuré par d'Orbigny sous le nom d'*Arca ligeriensis* et qui proviennent d'un niveau sensiblement plus élevé (Turonien inférieur. *Salmurien* = grès inférieurs et craie tuffeau du bassin de la Loire, d'Orbigny, *loc. cit.*, p. 228). Il est très possible que l'*Arca ligeriensis* soit la mutation turonienne de l'*A. glabra* Goldfuss.

Cucullæa glabra est à rapprocher également de *Arca Moutoniana* d'Orbigny,*loc. cit.*, p. 234, n° 720, pl. 321), dont mes exemplaires ne diffèrent guère que par la taille. *Arca Moutoniana* est citée par d'Orbigny dans le Turonien inférieur des environs de Grasse et à Soulatge (Aude) où il l'a recueillie lui-même.

Cyprina expansa Coquand 1865 (Aptien de l'Espagne, p. 109, pl. 18, fig. 4 et 5).

Espèce provenant des falaises de Punta Miradorio (Comillas) dans les dernières couches à grandes *Pseudotoucasia* que l'on peut considérer comme couches de passage de l'Aptien à l'Albien.

Voisine de *Cypr. inornata* d'Orb., elle a les plus grandes ressemblances avec l'espèce de Coquand qui provient de l'Aptien de l'Aragon et de Castellon. Cette dernière qui atteint et dépasse 90 mm. est seulement de plus grande taille que mon échantillon de Comillas.

Sphæra corrugata Sowerby 1822.

C'est le *Corbis cordiformis* d'Orbigny 1840, de la *Pal. fr.*, t. III, pl. 279, redécrite et refigurée par Woods (Cret. Lam. *Pal. Soc.*, vol. 61, 1907, p. 157, pl. 24, fig. 24, pl. 25, fig. 1, 2) et plus récemment par M. H. Douvillé (Moghara, p. 160, pl. 20, fig. 8, 9).

Mes échantillons de 75 × 70 mm. sont plus grands que celui figuré par M. Douvillé, mais ils ont la même ornementation. L'un d'eux est à peu près identique à un exemplaire de l'Ecole des Mines (coll. de Verneuil), provenant d'Oliete et portant l'indication « *Corbis corrugata* var. *cordiformis* Néocomien à *Trigonia* ».

Gisement : Comillas, punta Miradorio, entre les marnes à Myacés et le banc à *Pecten* cf. *Raulinianus.*

Janira Morrisi Pictet et Renevier.

Déjà citée dans la faune de l'Aptien. Répandue un peu partout dans l'Albien, à Comillas, la Florida, etc...

Pecten Raulinianus d'Orbigny var.
Pl. C, fig. 4 a, b.

P. Raulinianus d'Orb. *(Pal. fr. Crét. Lamell.,* p. 595, pl. 433, fig. 6 à 9).

Pictet et Roux, Grès verts, pl. 46, fig. 2.

Pictet et Campiche, Crét. de Sainte-Croix, 4ᵉ partie, p. 188, pl. 172, fig. 5 à 7.

On trouve aux environs de Comillas (falaises au N. du Séminaire, punta Miradorio, etc...), des bancs riches en Pectinidés, toujours supérieurs aux Marnes à Myacés et recouverts par la lumachelle à débris d'Ostracés.

Ces Pectinidés sont du groupe de *Pecten interstriatus* Leym. 1842, et les échantillons les meilleurs que j'ai pu recueillir se montrent très voisins de *P. Raulinianus* d'Orb., qui provient de l'Albien de Grandpré et Machéromesnil (Meuse).

L'ornementation des individus de Comillas consiste en nombreuses côtes dont une plus fine entre deux fortes. Ces côtes sont coupées de lamelles d'accroissement dessinant une série d'élévations transverses et s'imbriquant à la manière des tuiles d'un toit. L'un de ces Pectens montre une oreillette fortement échancrée et ornée de stries en forme d'S. (Pl. C, fig. 4b.) Cette ornementation des oreillettes est celle de *P. Archiaci* d'Orb. et *P. Robinaldinus* d'Orb., espèces appartenant au Néocomien français et suisse (Hauterivien). Mais l'ornementation des valves est celle de *P. Raulinianus* (1).

Elle est aussi celle de *P. Daubrei* Coquand (Aptien de l'Espagne, p. 152, pl. 13, fig. 6, 7) avec laquelle mes échantillons de Comillas ont des analogies de forme et de taille quoiqu'ils paraissent un peu plus plats. Les oreillettes de *P. Daubrei* n'étant pas figurées je ne puis que signaler l'affinité de ces deux espèces sans conclure à leur identité.

Je considère mes exemplaires de Comillas comme représentant une variété de *Pecten Raulinianus* d'Orb. 1846. C'est pour cela que j'en figure deux exemplaires, pl. C.

LAMELLIBRANCHES PACHYODONTES. — Les calcaires à Rudistes de l'Albien et du Vraconnien montrent de nombreuses sections de *Polyconites,* quelques *Horiopleura,* quelques Réquiénidés et des Caprotines, ces formes ayant été reconnues par M. Paquier. Malheureusement je n'ai pu mettre la main sur des échantillons déterminables spécifiquement. Les *Polyconites* sont très voisins de *P. Verneuili* (peut-être *P. sub-Verneuili* H. Douvillé 1898 ?).

---

(1) Woods (Cretac. Lamellibr., pp. 170 et suiv.), réunit *Pecten Raulinianus* à *P. (Chlamys) elongatus* Lam., 1819. Or, je n'ai pas vu de différence appréciable entre mes échantillons de l'Albien de Comillas et la fig. de Woods *(loc. cit.,* pl. 32, fig. 1), dont l'original provient du « Grey Chalk of Dover » (Turonien). D'autre part, Woods cite la même espèce dans le grès de Folkestone. Le *Pecten elongatus* de Lamarck, dont le type provient des environs du Mans, est donc une espèce à nombreuses variations et présentant une assez grande extension verticale. Il se peut que ma forme de Comillas soit une prémutation, mais je la rapproche de *P. Raulinianus* qui en est l'espèce la plus voisine dans des couches du même âge.

Je n'ai jamais observé les grandes et belles *Pseudotoucasia santanderensis* dans les niveaux dont je fais de l'Albien.

Mais les Caprines apparaissent dans le Vraconnien avec la forme suivante, décrite d'abord dans le Vraconnien portugais.

Caprina Choffati H. Douvillé 1898 (Rudistes du Gault supérieur du Portugal. *B. S. Géol. Fr.* [3], pp. 143 à 147, fig. 4 à 8 dans le texte).

Très nombreuses sections des deux valves dans des calcaires durs. La disposition des canaux du test est tout à fait identique à celle que figure M. H. Douvillé.

Gisements : Suances (punta del Dichoso, environs du phare), Ubiarco, San Vicente de la Barquera (de la route des Asturies au phare).

Trigonia scabricola Lycett 1875 mut. **Larteti** Mun.-Chalm. Couche rouge de Comillas, sous les marnes à Myacés (Ensenada de N. S. de los Remedios). V. pour la descr. de cette forme : Faune de l'Aptien.

Turritella granulata Sowerby 1827 Miner. Conch., t. VI, p. 125, pl. 565, fig. 1).

Mes échantillons, sculptés par la mer dans un fragment de roche, sont identiques à des exemplaires de la Sorbonne provenant de Bracquegnies. Malgré l'usure, l'ornementation est bien nette et ne présente pas de différence avec celle de la figure de Sowerby. L'analogie est encore plus grande avec celle de d'Orbigny *(Pal. fr. Crét. Gastér.*, pl. 153, fig. 5).

Comillas, banc à *Pecten Raulinianus* var. au N. W. du Séminaire.

Scalaria. Un fragment que sa forme allongée et son ornementation rapprochent de *Scalaria albensis* d'Orb. *(Pal. fr. Crét. Gastér.*, pl. 154, fig. 4), mais trop fruste pour recevoir un nom d'espèce.

Comillas, avec *Turritella granulata.*

Glauconia (Gymnentome) Douvillei Cossmann 1909 (Essais de Paléo conchol. comparée, vol. 8, p. 169, pl. 4, fig. 4).

Mutation de *Gl. Helvetica* de Verneuil *(Vicarya)* des couches d'Utrillas.

Le *g. Gymnentome* Cossmann *(loc. cit.*, vol. 8, p. 169) a pour type *Turritella Renauxiana* d'Orb. provenant du Beausset (Var). Le génoplésiotype est une forme du Cénomanien supérieur de Mondragon (Vaucluse), appartenant aux collections de l'Ecole des Mines; Cossmann l'a figuré, pl. 4, fig. 4.

Mon échantillon de Comillas (couche rouge de l'Ensenada de N. S.

de los Remedios) est identique à celui de l'Ecole des Mines; sa taille est à peine plus grande et son ornementation un peu plus vigoureuse.

D'après son ornementation, cette espèce me paraît s'apparenter à *Gl. Helvetica* Vern. sp. du Néocomien d'Utrillas.

Glauconia cf. **Lujani** de Verneuil 1868.

Les échantillons provenant des grès rougeâtres ferrugineux et ligniteux de l'Ensenada de N. S. de los Remedios (falaises à l'E. de Punta Miradorio de Comillas), me paraissent appartenir à une mutation albienne de l'espèce d'Utrillas.

L'ornementation du jeune est la même et l'on a d'abord des tours contigus avec deux carènes granuleuses. Mais dans mes exemplaires, ces carènes tendent à se rapprocher de plus en plus et le tour prend un profil convexe tandis que la région suturale se creuse d'une gorge qui va s'accentuant. Les formes de Comillas ont plus le type Turritelle que celles de l'Ecole des Mines, auxquelles je les ai comparées. Je ne vois pas de bien grandes différences avec les échantillons d'Utrillas que renferme la coll. de la Sorbonne, sauf la moins grande distance des lignes de granules mentionnée ci-dessus. Ce dernier caractère tendrait même à les rapprocher de *Gl. strombiformis* du Wealdien.

Varicigera Choffati H. Douvillé 1917 (Moghara, p. 143, pl. 19, fig. 1 à 3).

Forme générale d'une Natice à spire allongée. Double rangée de varices sur le test.

Plusieurs exemplaires doivent être rapportés à l'espèce de M. Douvillé, dont ils présentent les caractères.

A Comillas, j'ai trouvé ce *Varicigera* dans les derniers bancs à grandes *Pseudotoucasia* des falaises de Punta Miradorio, c'est-à-dire aux limites de l'Aptien et de l'Albien. Un bon exemplaire provient de la couche rouge de l'Ensenada de N. S. de los Remedios à l'E. immédiatement au-dessous des marnes à Myacés.

La couche rouge de la « Capilla San Roque » du Sardinero m'a fourni aussi un bel individu (coll. Mengaud, Sorbonne). Ce dernier renferme, dans sa gangue de grès ferrugineux, de nombreuses Orbitolines rappelant les formes que l'on trouve dans les couches inférieures de Fouras.

Nombreux moules de Naticidés indéterminables dans les marnes à Myacés.

AMMONITIDÉS.

Cnemiceras (Placenticeras) Ebrayi P. de Loriol sp. 1882 *(Amaltheus Ebrayi* P. de Lor.). Etude sur la faune du Gault de Cosne (Nièvre). *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* t. IX, 1882, pp. 7, 8, pl. 1, fig. 1.

— Un bon échantillon de 20 cm. de diamètre, provenant des bancs marneux à Myacés de l' « Ensenada de N. S. de los Remedios », près de Venta de la Vega, à l'E. de Comillas.

— Un fragment de tour avec cloisons bien visibles provenant des mêmes couches, mais dans les falaises W. de la « Punta Miradorio » près de Comillas (coll. Mengaud, Sorbonne).

— Un grand échantillon de 30 à 35 cm. de diamètre, très fruste, mais de même forme que celui de 20 cm. de diamètre, et avec cloisons du même type, provient aussi des falaises W. de la Punta Miradorio.

L'exemplaire de 20 cm. de diamètre a de très grandes analogies avec celui que figure de Loriol : même forme, même ombilic, même type de cloisons, mais comme il est usé on ne peut bien connaître les détails de son ornementation. On peut se rendre compte, toutefois, qu'il portait de grandes côtes flexueuses espacées, tout comme les individus de forte taille de Cosne.

La coll. de la Sorbonne possède quatre beaux échantillons donnés par M. Ebray, en 1858. L'un d'eux mesure 25 cm. de diamètre, deux ont 40 cm. et le plus grand 45 cm. Ce dernier montre de belles cloisons bien nettes. On voit aussi des fragments nacrés bien conservés de la coquille et dans l'ensemble on reconnaît bien l'Ammonite étudiée et figurée par P. de Loriol. La gangue est gréseuse et renferme des paillettes de mica.

D'après de Loriol (*loc. cit.*, p. 107), l'*Am. Ebrayi* serait représenté dans les coll. de Genève par cinq exemplaires de 25 à 32 cm. de diamètre, provenant des « grès inférieurs de la coupe d'Ebray (*B. S. Géol. Fr.* [2], t. XX, p. 210, 1862 à 1863).

Il est accompagné par :

1° *Hoplites interruptus* Bruguière sp. (var. à côtes non interrompues, figuré par de Loriol, pl. 10, fig. 10), dont M. Jacob fait son *Parahoplites Steinmanni*, 1907 ;

2° *Douvilleiceras mamillare* Schloth. sp.

Ces deux formes appartiennent au Gault franc : Couches c. de la Perte du Rhône, prés de Rencurel (Isère), couches phosphatées de l'Albien inférieur de Sainte-Croix et du bassin de Paris.

Cnemiceras (Placenticeras) Uhligi Choffat sp. 1886.

Pl. C, fig. 3 a, b.

Faune crétacique du Portugal, vol. I, pp. 4 et 5, 77 à 79, pl. 2, fig. 3, a, b et pl. 4, fig. 2 (1886 et 1898).

Un seul échantillon de 65 mm. de diamètre recueilli dans les marnes grises noduleuses à Myacés à l'E. de la « punta Miradorio » de Comillas, non loin de « Venta de la Vega » (Ensenada de N. S. de los Remedios).

Il a même profil que le type d'Azenhas do Mar figuré par Choffat (*loc. cit.*, pl. 4, fig. 26) et qui mesure 60 mm. de diamètre.

Même forme discoïdale comprimée; côtes principales formant un tubercule allongé auprès de l'ombilic étroit. Sur le bord externe, tubercules larges et comprimés, disposés alternativement à droite et à gauche et limitant une région siphonale légèrement concave sans carène. Cloison identique.

Choffat cite *Cn. Uhligi* dans le Vraconnien du Portugal (zone à *Mortoniceras inflatum)* à Baforeira, San Joâo das Lampas (Cintra). Azenhas do Mar, environ d'Estoy (Algarve). C'est aux exemplaires de San Joâo das Lampas (pl. 2, fig. 3) et d'Azenhas do Mar (pl. 4, fig. 2), que je compare celui de Comillas que j'ai fait figurer pl. C, fig. 3.

La coll. de Verneuil (Ecole des Mines) possède aussi un exemplaire de *Cn. Uhligi* provenant de « Muela de Vicorp » première et deuxième zones (Saragosse).

Sonneratia cf. **Cleon** d'Orbigny sp. 1847 *(Pal. fr. Crét.,* t. I, p. 286, pl. 84, fig. 1, 2, 4 et Prodrome, t. II, p. 124).

Un fragment provenant des marnes à Myacés au S. du Convento de San Vicente de la Barquera.

Ce fragment est aplati, de section ogivale aiguë, presque tranchante. Son analogie de forme est très grande avec *Am. bicurvatus* Michelin 1838. Premier lobe latéral dissymétrique mais étroit et profond, à découpures aiguës.

Mon échantillon est comparable à la forme tranchante du Gault de Machéromesnil décrite et figurée par M. Jacob (Ammon. Crétacé Moyen, *Mém. S. Géol. Fr.,* Paléont. (n° 38), p. 60, pl. 9, fig. 6a, b, c, 1907).

Résumé de l'Albien et du Vraconnien.

L'Albien se relie étroitement au Vraconnien dans la région cantabrique; c'est à cause de cela que j'ai réuni leur étude dans un même chapitre.

La nature de leurs dépôts, toujours néritique, accuse une origine tantôt littorale, tantôt sublittorale. On trouve encore des calcaires construits mais plus épisodiques que dans l'Aptien. On sent qu'ils perdent de l'importance et que, dans cette région, les faciès zoogènes sont en décadence. Ce sont les dépôts détritiques, grès, lumachelles, qui dominent avec de nombreux Ostracés à coquilles plissées. Les grains de glauconie deviennent abondants et le resteront désormais dans le Cénomanien et le Sénonien.

La faune présente un mélange d'espèces ailleurs connues dans l'Aptien et le Cénomanien. Mais son caractère général la rapproche des faunes de la Perte du Rhône, de la Meule de Bracquegnies, de Blackdown. Elle est intermédiaire entre les faunes aptiennes et cénomaniennes.

Dans la province de Santander, les grandes *Pseudotoucasia* ne se montrent plus ou deviennent rares dans les couches que j'attribue à l'Albien. On y voit encore des *Polyconites,* des *Horiopleura,* mais je n'y ai pas trouvé de Réquiénidés déterminables et, dans tous les cas, ce ne sont pas les belles formes du Gargasien de la Magdalena, Comillas, La Liñera, le Cuegle. En revanche, dans le Vraconnien apparaissent et se développent les Caprines représentées par l'espèce portugaise *Caprina Choffati.*

Les Orbitolines se groupent autour d'*O. subconcava* et tiennent le milieu entre les espèces aptiennes et l'*O. concava.* Cette dernière va s'épanouir dans le Cénomanien et présenter abondamment une variété géante : *O. aperta.*

Enfin la présence d'Ammonites assez rares et de caractères particuliers comme *Cnemiceras Ebrayi* et *Cn. Uhligi,* donne à la faune albienne cantabrique un cachet spécial ; elle l'apparente avec la « Muela de Vicorp » et le Bellasien portugais, dans la péninsule ibérique, avec le Gault de Cosne en France.

	COMILLAS.	SANTA CATALINA et PHARE DE SAN VICENTE
Cénomanien (base).	Grès, argiles à lignites et nodules ferrugineux avec grandes Orbitolines (*O. aperta*).	Manque (contact anormal).
Vraconnien.	Calcaire à *Caprina Choffati.* Lumachelle : Calcaire gréseux, jaunâtre en surface, à débris d'Ostracés, de Pentacrines, Petites Térébatules.	Calcaire à *Caprina Choffati*, sous le phare de San Vicente.
Albien.	Lumachelle : grès, calcaire, glauconieux, gréseux, noduleux; véritable brèche littorale à débris par places. Banc à Pectinidés vers la partie supérieure; la base est gréseuse, ferrugineuse avec veinules de lignite.	Lumachelle.
	Couches à Myacés : Marnes grises avec bancs plus calcaires renfermant de nombreux moules de Myacés (*Pholadomya, Psilomya*, etc.) *Enallaster Delgadoi.* *Cnemiceras Ebrayi.* *Cnemiceras Uhligi.*	Bancs marneux noirâtres de la fontaine de S^{ta} Catalina. Moules de Myacés de grande taille.
	Grès à stratification souvent entrecroisée, à paillettes de mica, gris clair ou jaune. Pyrite, limonite, lignite. Bancs d'argiles schisteuses intercalés.	Lumachelle; Ostracés de petite taille très abondants. Petites Orbitolines.
Aptien supérieur (Gargasien).	Bancs marneux noirs, alternant avec calcaires noduleux et parfois gris. Grandes *Pseudotoucasia, Polyconites,* Trigonies. Calc. durs, compacts à Rudistes (Promontoire du Séminaire).	Calcaire à *Polyconites.* Marnes de la Liñera. Calcaires durs de la pointe W. de la Liñera.

LA FLORIDA.	VALLÉES DES RIOS NANSA ET DEVA.	SUANCES (Punta del Dichoso).
150 m. environ de grès et argiles pyriteux, ligniteux avec grandes Orbitolines dans les 50 derniers mètres. Couches du canal de la Vieja entre la Florida et Caviña.	Calcaires bien lités de couleur ocre, à débris d'organismes, avec bancs plus tendres à *Orb. concava.* Grès argiles à lignites avec nodules ferrugineux.	Grès et argiles foncés. Grès micacés blancs ou ocre avec argiles schisteuses et charbonneuses intercalées sans fossiles (40 à 50 m.)
30 à 40 m. de calcaires marneux, pauvres en organismes, renfermant des Ostracés du g de *O. Boussingaulti.* 8-10 m. Lumachelle à débris d'Ostracés tout à fait analogue à la Lumachelle de S^ta^ Catalina.	Calc. à *Caprina Choffati* par points (entre Puente de Arudo et Bielva).	Calc. à *Caprina Choffati.* Banc gréseux peu épais.
Couches de la Plaza del Monte. Argiles sableuses noires et grès pyriteux, ligniteux.	Lumachelle (250 à 300 mètres).	Calcaire compact à Rudistes. *Polyconites* très abondants. *Horiopleura.*
		Banc marneux peu épais (3 à 4 m.) coupés par des lits plus gréseux à débris d'organismes. Moules de Myacés (*Liopistha*); Ostracés de petite taille; Serpules. *Heteraster* (voisin de *Enall. Delgadoi.*
Bancs marneux à moules de Lamellibranches, Naticidés, *Enallaster Delgadoi.*		Banc bréchoïde.
Calcaire compact à grands *Pseudotoucasia* et *Polyconites.*	Bancs plus marneux, noduleux à *Pseudotoucasia, Polyconites,* Trigonies. Calcaire compact à Rudistes.	Banc plus tendre, pétri de Polypiers. Calcaire compact très dur, à Rudistes (Punta del Dichoso).

CÉNOMANIEN ET TURONIEN

L'étude de ces deux étages peut se faire dans un même chapitre. Le Turonien, d'ailleurs peu épais, ne se caractérise bien par sa faune qu'en des points très limités, comme à la Rabia.

De Verneuil avait bien reconnu l'existence du Cénomanien et mis à leur place les couches du Sardinero [9, 11]. Il fut suivi par Maestre [22]. Plus tard, Gascué dans sa coupe de la Florida à San Vicente de la Barquera [37] désigna comme Turonien tout le Cénomanien supérieur de ses prédécesseurs. Mais M. Carez [50], ensuite Sanchez et Puig [58] le rétablirent à son rang.

Le Cénomanien, bien développé et fossilifère au Sardinero, c'est-à-dire sur la plage très fréquentée de Santander, a été assez fouillé et l'on y a recueilli un bon nombre de fossiles comme on peut s'en rendre compte en parcourant les listes de Maestre [21] et de Mallada ([*E.*], 1904, p. 54 et p. 61), celle-ci beaucoup plus récente et plus au courant.

Je me bornerai à exposer les observations que j'ai faites dans de nouveaux gisements; elles pourront compléter les données acquises à ce jour.

Caractères généraux du Cénomanien.

Le Cénomanien se présente, en général, dans la province de Santander, sous l'aspect de calcaires gréseux durs, en gros bancs, bien lités, de couleur ocre clair en surface, souvent marbré de taches plus foncées. En profondeur, la roche est grise ou verdâtre, et contient de la glauconie en quantité variable suivant les points. Entre les lits calcaires, il n'est pas rare de rencontrer des intercalations de marnes ou d'argiles noires ou très foncées, sableuses, souvent très riches en Orbitolines de grande taille (*O. aperta* Erman) ou simplement en *O. concava* mais de forme plus aplatie que le type du Mans.

Les niveaux inférieurs du Cénomanien sont constitués par des grès tendres alternant avec des argiles sableuses feuilletées, faciès si fréquent dans la région cantabrique où je l'ai déjà mentionné sous l'Aptien zoogène et à la base de l'Albien. La pyrite est abondante dans ces couches, avec ses produits d'altération; les petites veines de lignite sont également très fréquentes. Comme pour les étages précédents, ces bancs inférieurs sont peu perméables, ils constituent un niveau aquifère.

Les calcaires roux, qui donnent surtout au Cénomanien sa physionomie caractéristique, renferment, en quelques endroits, des Ichthyosarcolithes (Altamira près Santillana del Mar, hameau de Receña, près de la Rabia) et des débris d'organismes, d'Ostracés en particulier. Les Echinides et les Brachiopodes abondent dans certains bancs. On en a recueilli beaucoup au Sardinero et j'ai vu de bons échantillons de la faune cénomanienne à Santander dans la collection du Dr Pedraja.

La partie supérieure de l'étage renferme des *Acanthoceras* parmi lesquels *Ac. Rhotomagense* et formes voisines, qui permettent de le synchroniser avec le Cénomanien des régions classiques.

A Suances, à la Rabia, l'étage se termine par des grès tendres, gris clairs, très chargés de grains de glauconie, où se montrent (surtout à la Rabia), des Ammonites du Turonien inférieur. Ces dépôts turoniens fossilifères sont très localisés : en général on ne voit au-dessus des calcaires cénomaniens que des grès stériles ou à rares Echinides, sur lesquels repose, sans discordance appréciable, le Sénonien.

Conglomérat cénomanien de San Vicente. — Exceptionnellement, aux environs de San Vicente de la Barquera, le Cénomanien se présente sous la forme d'un conglomérat très grossier, analogue au « conglomérat de Camarade » des Pyrénées ariégeoises du Saint-Gironnais. Il renferme de très gros blocs anguleux ou peu roulés, mêlés à des fragments roulés de toute taille, agglomérés par un ciment sableux. Les éléments sont des grès wealdiens ou albiens et surtout des calcaires aptiens à Rudistes ou des dolomies. Le ciment contient *Orbitolina concava* (falaises à l'E. de San Vicente) d'où l'attribution au Cénomanien de cette formation détritique.

A cause de ses rapports avec le Nummulitique, je donnerai quelques détails sur ce poudingue spécial dans la description des falaises de la Braña et de Repuente (v. plus loin : Oligocène).

M. Barrois ([46], pp. 19 à 23) décrit, sous le nom de « Poudingue de Posada », un dépôt détritique tout à fait semblable et de même âge dans les Asturies. Il le compare au « conglomérat de Camarade » de Magnan et c'est la même comparaison que m'ont suggéré les affleurements de San Vicente de la Barquera.

Ce conglomérat cénomanien n'est plus visible entre San Vicente et les environs d'Infiesto, point le plus oriental où M. Barrois signale son « Poudingue de Posada ». La chose n'a rien de surprenant si l'on considère que la région entre San Vicente et Infiesto est celle où les terrains secondaires et tertiaires sont recouverts par le Paléozoïque appartenant à des nappes charriées [93, 94, 95, 99, 104]. Au-dessus des poudingues de Posada on trouve, dans la province d'Oviedo ([46], p. 23), le « tuffeau de San Bartolomé » à *Ostrea africana* et *Orbitolina concava,* ce qui confirme leur âge cénomanien.

CARACTÈRES DU TURONIEN.

Cet étage, ainsi que je viens de le dire plus haut, est mal caractérisé dans la province de Santander. On lui a attribué des couches comprises entre le Cénomanien à *Orbit. concava* et *Ac. rhotomagense* et le Sénonien à *Micraster corbaricus, coranguinum, brevis,* etc... En fait, on n'a jamais indiqué jusqu'à présent l'existence nette d'une faune turonienne. De plus, l'étage est difficile à délimiter soit du Cénomanien supérieur auquel il ressemble beaucoup, soit du Sénonien inférieur avec lequel il est en concordance et n'est séparé par aucune formation détritique spéciale. Gascué [37] dit que le Cénomanien et le Turonien sont difficiles à séparer; Sanchez et Puig [58] signale l'existence du Turonien comme douteuse.

Parmi les Echinides que j'ai soumis à son examen, M. Lambert a reconnu des espèces turoniennes à Liencres (un peu à l'W. de Santander, près de l'embouchure du rio Pas), Ubiarco, Santillan de San Vicente, la Florida (crête au N. de Caviña) et près de Santillana del Mar. Mais quelques-unes de ces formes montent aussi dans le Santonien, en sorte que l'on a, d'après la faune d'Echinides, une présomption mais non une preuve. A la pointe E. de la ria de la Rabia et entre les deux ponts de la Rabia, j'ai recueilli quelques Ammonites qui sont incontestablement turoniennes, comme *Mammites Revelieranus* Courtiller sp. (= *Am.*

Rochebrunei Coquand), *Puzosia Gaudemarisi* Roman et Mazeran, *Prionotropis* sp.

Dans les Asturies, M. Barrois ([46], p. 26), a décrit le « tuffeau de Castiello à *Periaster Verneuili* » qui renferme des Ammonites turoniennes, en particulier *Am. Rochebrunei* Coq. (= *Mammites Revelieranus* Court. sp.).

CÉNOMANIEN DU SARDINERO.

C'est le mieux connu et de Verneuil en a donné une bonne coupe d'ensemble en 1852 [9].

Erman, en 1854 [12], en étudiait en partie la flore et la faune. Il décrivait et figurait *Orbitolina aperta* puis quelques Lycopodinées et Abiétinées des lignites.

Maestre, en 1864 [21], puis Mallada *(loc. cit.)*, ont décrit le Cénomanien du Sardinero et donné des listes de fossiles.

Au-dessus des calcaires à belles *Pseudotoucasia* de la Magdalena, viennent les grès et argiles ligniteux de l'Albien. Mais cette série ne recouvre pas régulièrement le Gargasien. Il y a contact anormal et, par mer très basse, M. Léon Bertrand me fit remarquer que la disposition réciproque de l'Albien et du Gargasien figurait une *transgression à rebours.* Les calcaires durs de la Magdalena coupent obliquement les grès et les chevauchent. On ne voit pas la base de l'Albien.

De plus, en avril 1914, j'ai trouvé un banc ferrugineux rougeâtre près de la « Capilla de San Roque » et j'y ai recueilli la petite faune suivante :

Orbitolines. Formes ressemblant aux Orbitolines des couches inférieures de Fouras.

Terebratula cf. *Menardi* Delbos (comparé à un échantillon de la Sorbonne).

Orthopsis Repellini A. Gras 1848 *(Diadema).*

Varicigera Choffati H. Douvillé 1916 (Vraconnien de Moghara).

Cerithium Tenouklense Coquand. Moule interne identique à celui qu'a figuré Pervinquière (Paléont. tunis. Gastérop. et Lamellib. Crét., pl. 1, fig. 21) du Cénomanien d'Algérie.

Un peu plus haut, on trouve, plongeant au N. W., des bancs réguliers de grès calcaires durs, gris ou jaune d'ocre, glauconieux, alternant avec des bancs marneux noirâtres très riches en *Orbitolina aperta* Erman (c'est de là que vient le type de l'espèce), Echinides, Rhynchonelles *(Rh.* cf. *Cuvieri),* etc...

Ces couches se dirigent vers le S. W. et on les voit bien dans quelques carrières ouvertes sur le flanc de la colline de la Alta opposé à celui sur lequel est bâtie la ville de Santander.

A la pointe rocheuse de « Piquio » (ou « Castillo del Sardinero ») qui sépare les deux plages, j'ai recueilli *Acanthoceras rhotomagense.* Mes échantillons se rapprochent de l'*Ac. Newboldi* Kossmat. Voici d'ailleurs la liste des espèces que j'ai trouvées dans les bancs de Piquio :

Orbitolina aperta Erman.
Peltastes acanthoides Desmoulins.
Anorthopygus orbicularis Grateloup.
Holectypus crassus Cotteau.
Discoides subuculus Klein.
Rhynchonella cf. *Cuvieri* d'Orb.
Terebratula gr. de la *sella.*
Terebratella sp. (voisine de *T. Menardi*).
Terebrirostra Bargesana d'Orb.
Alectryonia carinata Lam.
Acanthoceras rhotomagense Defrance.

A la deuxième plage du Sardinero, à l'W. de Piquio, on ne voit plus d'affleurement rocheux; la côte est basse, sablonneuse et le fond du vallon, entre la Alta et la colline qui prolonge dans les terres Cabo Menor, est un pré marécageux (Las Llamas). Les niveaux supérieurs du Cénomanien et le Turonien se voient donc fort mal. Dans cette dépression quelques trous ouverts de loin en loin, montrent des couches glauconieuses sans fossiles.

Si l'on continue à se diriger vers Cabo Menor, on ne trouve d'abord que ces strates stériles mais qui deviennent plus gréseuses et plus dures. Enfin les alternances de marnes et de grès qui forment les dalles de Cabo Menor offrent une faune riche en Echinides, surtout en *Micraster :* on est dans le Santonien.

Liencres. — Je n'ai fait qu'une excursion rapide sur la côte aux environs de Liencres, à 7 ou 8 km. à l'W. de Santander, au delà de la petite cuvette nummulitique de San Roman. Cette localité a fourni beaucoup d'échantillons à la collection santandérine du Dr Pedraja.

Le Cénomanien et le Sénonien sont fossilifères, ce dernier surtout. Entre les deux sont des couches pauvres que j'attribuerai au Turonien car, dans mes récoltes de Liencres, M. Lambert a retrouvé des Echinides turoniens tels que : *Conulus subrotundus* Mantell, *Micraster icaunensis* Lambert.

CÉNOMANIEN ET TURONIEN DES FALAISES A L'W. DE SUANCES.

Le Cénomanien débute par des grès jaunâtres, assez tendres, micacés, au-dessus des calcaires à *Caprina Choffati* de la « Garita » ruinée de la Punta del Dichoso. Il suffit de suivre la partie occidentale de la « peninsula de Castro » par la « playa de los Locos » (plage des fous), la punta de Sopico, puis les falaises au N. de Tagle, pour observer une bonne succession de la série cénomanienne (v. fig. 40 et 41).

A la base, on a d'abord des grès stériles, micacés, à stratification souvent entrecroisée, dans lesquels s'intercalent bientôt des marnes ou des argiles pyriteuses et ligniteuses. Tantôt on n'a que des paillettes charbonneuses, tantôt des fragments de bois carbonisé et, enfin, des lits de lignite pouvant atteindre quelques centimètres d'épaisseur. J'ai compté cinq ou six alternances de bancs gréseux durs et de bancs argileux tendres. Le tout peut avoir de 30 à 40 mètres de puissance. Un dernier lit de marnes noires renferme en abondance des Orbitolines comparables à celles que l'on trouve dans les niveaux inférieurs de Fouras (Charente-Inférieure). Il est surmonté immédiatement par des grès calcaires jaune d'ocre pliés en V dans la falaise.

Au-dessus s'étagent les bancs, inclinés au S. qui forment la « Punta de Sopico » (75 à 80 m. de hauteur). On y trouve en grande quantité *Orbitolina aperta* Erman, et comme au Sardinero elle atteint de 40 à 50 mm. de diamètre.

Les couches inférieures renferment une véritable lumachelle noirâtre à débris d'Ostracés, Pectinidés, Gastéropodes indéterminables. La Punta de Sopico et les falaises qui suivent sont formées de bancs épais de grès calcaires durs, gris ou jaunes, séparés par quelques bancs beaucoup plus minces d'argiles ou de marnes noires extrêmement riches en *Orb. aperta*. Dans les calcaires gréseux, où ne font pas défaut les débris organiques, on voit surtout des Echinides cénomaniens et des Alectryonia, souvent impossibles à détacher.

Ces couches se continuent assez monotones, dans des falaises qui affectent l'aspect de murs gigantesques battus et ruinés par les vagues.

Au N. de Tagle, ce mur est affecté d'une cassure qui met presque au niveau de la mer la partie supérieure des bancs précédents. Il y a là une dénivellation d'une cinquantaine de mètres environ et le long de la faille, on voit une zone broyée, de grands éboulis et un ravin. Dans le bas on trouve encore les grès calcaires durs, un peu ondulés, riches en Echinides *(Hemiaster)* et en Brachiopodes (principalement *Terebrirostra Bargesana* d'Orb.), mais au-dessus se montrent des couches nouvelles tendres et glauconieuses, comme à la partie supérieure du Sardinero. C'est là que j'ai trouvé un certain nombre d'Ammonites caractéristiques du *Rhotomagien* (partie supérieure du Cénomanien).

Voici la liste d'un certain nombre d'espèces que j'ai recueillies en compagnie d'A. Caffort, dans un gisement qu'un passage difficile nous avait fait surnommer : « Pas du chat » :

Coptodiscus Mengaudi Lambert 1919.
Glyphocyphus radiatus Hœninghaus *(Echinus)* 1826.
Hemiaster similis d'Orb.
Micraster Michelini Agassiz.
Rhynchonella cf. *Cuvieri* d'Orb.
Rhynchonella cf. *contorta* d'Orb.
Terebrirostra Bargesana d'Orb.
Inoceramus cf. *striatus* Mantell.
Neithea atava d'Orb.
Acanthoceras rhotomagense Defrance, et les espèces voisines suivantes :
Acanthoceras Newboldi Kossmat.
Acanthoceras cf. *harpax* Stoliczka.
Acanthoceras cf. *meridionale* Stol. var. *tuberculata* Perv.
Puis : *Acanth. naviculare* Mantell.
Acanth. Barruei Pervinquière.
Acanth. Mantelli Sowerby (type *Couloni* d'Orb.).
Acanth. Villei (Coquand) Pervinquière.
Puzosia cf. *Gaudemarisi* Roman et Mazeran.

Cette dernière espèce a été trouvée dans le Turonien d'Uchaux.

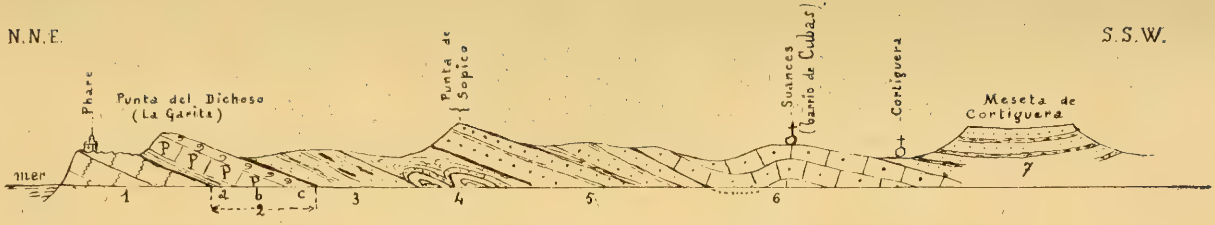

N.N.E.
S.S.W.
Phare
Punta del Dichoso
(La Garita)
Punta de Sopico
Suances
(barrio de Cubas)
Cortiguera
Meseta de Cortiguera
mer
P
1
a
b
c
2
3
4
5
6
7

Fig. 40. — *Falaises à l'W. de Suances.*

(Punta del Dichoso, Punta de Sopico, Meseta de Cortiguera.)

1. — Gargasien : calcaires construits très durs, formant lapiez à l'W. du phare de Suances.

2. — Albien : *a)* marnes à Myacés; *b)* banc à *Polyconites; c)* calcaire à *Caprina Choffati* de la Punta del Dichoso (Garita).

3, 4, 5, 6. — Cénomanien : *3)* Grès micacés, argiles et marnes foncées, pyriteuses et ligniteuses. Stériles à la base, ces bancs renferment au sommet des Orbitolines du type de celles des niveaux inférieurs de Fouras.

4) Couches froissées et pliées en V. Argiles pyriteuses et bancs de grès avec mêmes Orbitolines qu'en *3)*.

5) Grès durs, gris ou jaunes et bancs marneux intercalés formant la Punta de Sopico. Grandes Orbitolines (*O. aperta* Erman).

6) Calcaire gréseux, un peu glauconieux, bien lité (carrières de pierre de construction) avec Echinides cénomaniens et *Orb. concava*. Vers l'W. (falaises de Tagle) ils sont surmontés par les couches glauconieuses à *Acanth. rhotomagense.*

7. — Sénonien de la Meseta de Cortiguera (Santonien à *Micraster* bien caractérisé). La partie inférieure de ces couches m'a donné plus loin (en face de la Requejada), un échantillon de *Barroisiceras* voisin de l'*Haberfellneri.*

Ce gisement à *Acanthoceras* du groupe du *rhotomagense* est surmonté encore de bancs glauconieux tendres d'abord, plus durs ensuite, qui ont donné quelques rares Echinides turoniens ou coniaciens, plus à l'W. dans la petite anse d'Ubiarco. Tel est, par exemple, *Micraster icaunensis* Lambert.

Ces couches stériles représentent le Turonien et le Coniacien. Au-dessus se développe, très fossilifère, le Santonien à *Micraster*. J'attribue au Turonien la partie inférieure, immédiatement au-dessus des couches à *Acanth. rhotomagense,* parce que plus loin, à la Rabia, avec le même faciès glauconieux, c'est dans ce niveau que se rencontrent les Ammonites turoniennes.

Le Cénomanien, tel que j'ai pu l'étudier en dehors du Sardinero et de Suances, garde des caractères constants. Au S. de Suances, au barrio de Cubas, puis aux environs d'Inogedo, ses calcaires gréseux sont exploités en carrières. La disposition synclinale de ces bancs, surmontés du Sénonien de la Meseta de Cortiguera, a depuis longtemps frappé les observateurs. Il en est de même un peu plus à l'W. à la colline sénonienne de Vispieres qui repose sur le Cénomanien de Santillana del Mar. Dans le voisinage de cette dernière localité, en particulier près de la célèbre grotte d'Altamira, le Cénomanien est plus calcaire et montre quantité de petites Orbitolines peu déterminables (peut-être *O. conica* d'Arch.) et des *Ichthyosarcolithes* bien caractérisées sur des sections par la forme des canaux de leur test. Les falaises de Cobreces et Toñanes puis celles entre Comillas et la Rabia montrent un Cénomanien toujours de même aspect — grands murs cyclopéens — et de même faune.

Dans l'aire synclinale, si accidentée, de San Vicente de la Barquera, j'ai suivi les calcaires gréseux jaune d'ocre et les marnes à *Orb. concava* et *O. aperta* depuis les environs de Vallines jusqu'à la vallée du rio Deva. Je les ai observés à l'entrée E. du petit tunnel d'El Mazo (entre Treceño et Roiz), à Roiz (sous l'église), d'où ils se dirigent vers l'W. par la crête de Caviña au N. de la Florida.

Dans les vallées des rios Nansa et Deva, on les retrouve affectés de plis, en particulier dans le synclinal de la Sierra de Lleno. A l'W. de Panes, un petit repli synclinal de Cénomanien est couché au S. et chevauché par le Dinantien du Pico de la Jana (Sierra de Cuera). L'étage se retrouve, au S. de Villanueva, et enfin j'en

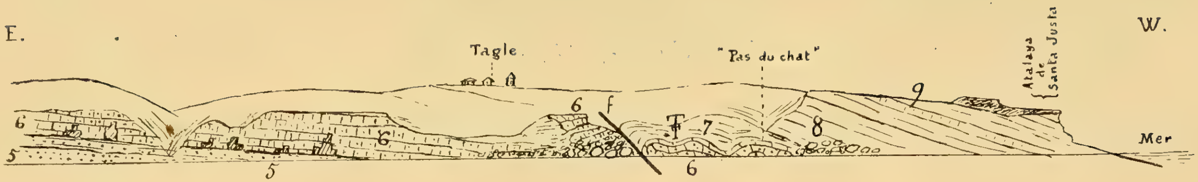


Fig. 41. — *Côte de Tagle entre Suances et l'Atalaya Santa Justa.*

(Gisement du « Pas du Chat ».)

5 et 6. — Cénomanien tel qu'il est défini dans la coupe précédente (falaises à l'W. de Suances). Le « Pas du Chat » est dans les calcaires gréseux, glauconieux *(6)* très plissés. On y trouve de nombreux Echinides *(Hemiaster bufo, Micraster Michelini,* etc...), et Brachiopodes *(Terebrirostra, Rhynchonella,* etc...).

La faille *(f)* dénivelle les calcaires *(6)* d'une cinquantaine de mètres.

7) Couches glauconieuses à *Acanthoceras rhotomagense* et formes voisines.

8) Grès glauconieux stériles (Turonien ? + Coniacien ?)

9) Santonien : Grande falaise de l'Atalaya Santa Justa derrière laquelle se trouve, à l'W., la petite plage d'Ubiarco. *Micraster* abondants, surtout du côté d'Ubiarco.

ai vu encore un lambeau très reconnaissable près de la voie ferrée à l'W. de la station de Colombres.

Turonien de la Rabia.

M. Carez ([50], p. 105) a déjà signalé un gisement entre les deux ponts de la Rabia, mais sa liste ne comprend pas d'Ammonites et renferme des espèces aptiennes *(Orbitol. discoidea — conoidea)* et cénomaniennes *(Peltastes acanthoides, Hemiaster Saulcyanus)*. En cet endroit, j'ai trouvé le Cénomanien représenté par des calcaires noduleux roux, renfermant *Orbitolina conica* et *mamillata* d'Archiac, *Peltastes acanthoides* Agassiz, *Acanthoceras Newboldi* Kossmat.

La tranchée de la route coupe des couches ébouleuses, constituées par quelques mètres de grès tendres, glauconieux, très redressés, en grande partie couverts de végétation.

Ce gisement, peu étendu, et qui menace de se perdre, m'a donné, en particulier :

Mammites Revelieranus Courtiller sp. (= *Am. Rochebrunei* Coquand), trouvé par M. Barrois dans le tuffeau de Castiello (Asturies), et qui est une espèce du Turonien inférieur des environs de Saumur.

Pointe E. de la ria de la Rabia. — Les mêmes couches glauconieuses se trouvent à l'extrémité orientale de la ria de la Rabia (Peña de la Barra) près d'une petite maison isolée, construite sur la falaise. Elles sont comprises entre du Sénonien à *Micraster, Peroniceras subtricarinatum,* et du Cénomanien franc. Par suite d'une compression des couches, ce dernier, froissé, chevauche les bancs turoniens en partie (v. fig. 42).

La faune d'Ammonites est la suivante :

Acanthoceras Douvillei Pervinquière.
Mammites Revelieranus Coutillier sp.
Puzosia Gaudemarisi Roman et Mazeran.
Prionotropis sp.

Turonien d'Ubiarco. — Entre le Santonien riche en *Micraster* et le Cénomanien qui dessine un pli aigu à l'ermita de Santa Justa, j'ai vu des grès glauconieux assez tendres et généralement stériles, renfermant, d'après M. Lambert : *Micraster icaunensis* qui est une forme turonienne. Ces bancs sont tout contre les grès glauconieux plus durs du Cénomanien qui m'ont donné trois *Acanthoceras rhotomagense* et un *Acanthoceras pentagonum.*

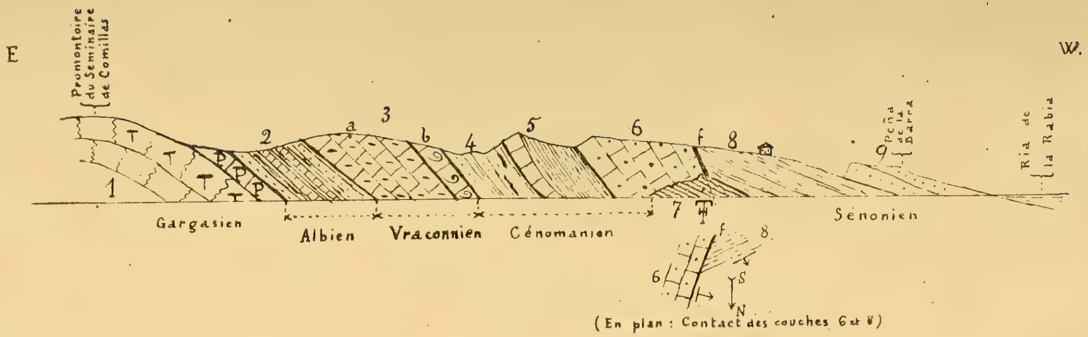

E
W.
Promontoire du Séminaire de Comillas
1
2
a
3
b
4
5
6
f
8
7
9
Peña de la Barra
Ria de la Rabia
Gargasien
Albien
Vraconnien
Cénomanien
Sénonien
6
f
8
S
N
(En plan : Contact des couches 6 et 8)

Fig. 42. — *Falaises de la pointe E. de la Rabia.*

1. — Gargasien : calcaire construit à *Pseudotoucasia santanderensis* du promontoire du Séminaire de Comillas.
2. — Albien : grès, marnes à Myacès, bancs à Pectinidés et Ostracés.
3. — Vraconnien : *a)* lumachelle; *b)* calcaire à *Caprina Choffati.*
4, 5, 6. — Cénomanien : *4)* grès et argiles à lignites; *5)* banc calcaire et marnes à *Orbitolina aperta; 6)* calcaires gréseux, jaune d'ocre, à Echinides.
7. — Couches glauconieuses à Ammonites turoniennes. Bancs froissés et chevauchés par les calcaires cénomaniens *6).*
8. — Grès coniaciens à *Peroniceras subtricarinatum.*
9. — Grès assez tendres, jaunes ou rougeâtres, renfermant à la partie supérieure (accessible à mer basse seulement), *Exogyra spinosa* Matheron.

FAUNE CÉNOMANIENNE ET TURONIENNE.

Ces deux faunes peuvent être réunies d'autant que la seconde n'est représentée que par un petit nombre d'espèces d'Ammonites et d'Echinides. De plus, ces formes ont été rencontrées dans des couches qui se délimitent assez mal d'avec le Cénomanien supérieur.

Orbitolina conica et **O. mamillata** d'Archiac 1837 (Formation crétacée du Sud-Ouest de la France, *Mem. S. Géol. Fr.*, t. II, p. 178). Ces deux espèces de Fouras se trouvent dans les calcaires gréseux jaunâtres entre les deux ponts de la Rabia (gisement cité par M. Carez) au-dessous des marnes glauconieuses à faune du Cénomanien supérieur et du Turonien *(Acanthoceras Newboldi, Mammites Revelieranus)*.

Orb. conica est représentée par d'assez rares échantillons coniques, à face inférieure plate.

Orb. mamillata, plutôt petite (5 à 10 mm. de diamètre) un peu plus fréquente, se caractérise par ses bords souvent ondulés et un mamelon central bien net.

Orb. aperta Erman 1854 *(Orbitulites apertus).* — Einige Beobachtunnen über die Kreideformation an der Nordküste von Spanien. *(Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch,* Bd. 6, pp. 603 à 607, pl. 23, fig. 1, 2.)

Le type décrit et figuré provient du Sardinero et mesure 57 mm. de diamètre.

Orbitolina Andreæi K. Martin 1891. (Eine neue *Orbitolina* von Santander *Neues Jahrb. f. Miner.,* 1891, Bd. 1, pp. 58 à 64, pl. 2). L'espèce de Martin tombe en synonymie : c'est la même que celle d'Erman et elle a été recueillie dans les mêmes couches.

Pour M. H. Douvillé (Sur la distribution géographique des Rudistes, des Orbitolines et des Orbitoïdes, *B. S. Géol. Fr.* [3], 1900, p. 226, note infrapaginale), cette Orbitoline fut considérée d'abord comme une variété d'*Orb. plana* d'Arch. Plus tard (Les Orbitolines et leurs enchaînements, *C. R. Ac. Sc.,* t. CLV, p. 567, 23 sept. 1912) il l'a rattachée à *O. concava.*

Orb. aperta est extrêmement abondante, accompagnée d'individus qu'il est difficile de distinguer de l'*O. concava* Lam. typique. Il m'a paru exister entre ces deux formes tous les intermédiaires.

GISEMENTS. — Partie inférieure et moyenne du Cénomanien, surtout dans des marnes noires intercalées dans les calcaires gréseux. Je n'ai jamais trouvé les très grands échantillons tout à fait à la base de l'étage; d'autre part, ils ne se montrent plus dans le niveau à *Acanthoceras rhotomagense.*

Sardinero : entre la « Punta de San Roque » et « Piquio ». Le plus grand échantillon de la collection du Dr Pedraja, à Santander, mesure 46 mm. de diamètre. J'en possède de la même taille.

Suances (falaise à l'W.) : Un fragment correspond à un individu de 56 mm. de diamètre.

Munorrodero (S. du village, vallée du rio Nansa).

Cavina (crête cénomanienne au N. de la Florida). Le plus grand fragment correspond à un individu de 54 mm. de diamètre.

Coll. de Verneuil (Ecole des Mines) : Sardinero et paseo de la Alta (colline entre Santander et le Sardinero). Un échantillon un peu endommagé mesure environ 50 mm. de diamètre.

Orbitolina concava Lamarck 1816. Cette espèce classique accompagne la précédente avec laquelle il est bien difficile de la distinguer à cause des formes intermédiaires.

Des individus, toujours plus plats que le type et de plus petite taille se montrent quelquefois à la base des couches que je classe dans le Cénomanien. Ils rappellent des exemplaires de Fouras que l'on trouve au même niveau et que M. H. Douvillé considère comme des « formes anciennes » d'*O. concava.* J'ajoute que dans l'Albien et le Vraconnien on trouve déjà des Orbitolines qui s'apparentent étroitement avec ces formes de Fouras.

O. concava figure dans la collection de Verneuil comme provenant de « Santander au-dessus de la ville » ou simplement « Santander ». Je signale surtout cette espèce dans les argiles sableuses et ferrugineuses de Maliaño (baie de Santander), les calcaires de couleur ocre du S. de Suances (barrio de Cubas), de Santa Isabel, de la Vega de Roiz, du côté E. du tunnel d'El Mazo (entre Roiz et Treceño), des environs de Vallines. Enfin, je l'ai trouvée encore dans le conglomérat et les brèches (genre conglomérat de Camarade) sous l'Oligocène, dans les falaises, à l'E. de San Vicente de la Barquera.

Anorthopygus Michelini Cotteau 1860 *(Pal. fr. Crét.,* t. VII, p. 67, pl. 1020). Deux exemplaires de Caviña (au N. de la Florida).

Hemiaster Bufo Desor 1847. Trois exemplaires dans la collection de Verneuil.

Hemiaster similis d'Orbigny 1854 *(Pal. fr. Crét.,* t. VI, p. 229, pl. 874). Forme très voisine d'*Hemiaster Bufo,* mais avec ambulacres pairs postérieurs très courts.

Suances : falaises au N. de Tagle.

Micraster Michelini Agassiz 1847 *(Pal. fr. Crét.,* t. VI, p. 205, pl. 866). Suances.

Holectypus cenomanensis Guéranger 1859.

V. Cotteau. Echinides de la Sarthe, p. 173, pl. 30, fig. 5 à 10.

Caviña : A la base des couches à *Orbitolina concava.*

Je dois à l'obligeance de M. Lambert [110] la détermination des Echinides suivants :

Glyphocyphus radiatus Hœninghaus *(Echinus)* 1826. Sardinero, Suances (falaise à l'W. et au N. de Tagle).

Peltastes acanthoides Desmoulins *(Echinus)* 1837. Sardinero.

J'ai retrouvé cette espèce depuis en divers endroits, en particulier à Suances (S. du village, barrio de Cubas) et entre les deux ponts de la Rabia. Deux échantillons donnés par Maestre dans la collection de Verneuil.

Anorthophygus orbicularis Grateloup *(Nucleolites)* 1836. Sardinero. (deux échantillons dans la collection de Verneuil). Trouvé ensuite à Caviña (au N. de la Florida).

Anorthophygus excisus Lambert 1919 ([110], p. 11, pl. 1, fig. 18). Santa Isabel (entre Torrelavega et Puente San Miguel), Vallines (au N. de Roiz).

Holectypus crassus Cotteau 1861. Sardinero.

Holectypus turonensis Desor 1847. Santa Isabel.

Discoides subuculus Klein 1734-78. Sardinero. Trois exemplaires dans la coll. de Verneuil.

Coptodiscus Mengaudi Lambert 1919 ([110], p. 12, pl. 2, fig. 4, 7). Liencres, sur la côte, à quelques kilomètres à l'W. de Santander, près de l'embouchure du rio Pas; Suances (falaises au N. de Tagle); pointe E. de la Rabia. Au total, une douzaine d'échantillons.

Rhynchonella cf. **Cuvieri** d'Orbigny *(Pal. fr. Crét.,* t. IV, p. 39, pl. 497).

La vraie *Rh. Cuvieri* est du Turonien inférieur, et mes échantillons en diffèrent par leurs côtes un peu moins nombreuses et un peu plus fortes. Abondante dans tous les gisements cénomaniens : Sardinero, Liencres, Santa Isabel, Suances, etc..., quelques exemplaires plus rares se rapprochent de *Rhync. contorta* d'Orb., de la Bedoule.

Terebratula. Très nombreux individus du groupe de la *sella,* pouvant atteindre même une grande taille. Dans cette série où l'on trouve de nombreuses formes de passage, il me paraît difficile d'établir des coupures spécifiques précises en dehors d'une étude spéciale que je n'ai pas entreprise.

Sardinero, Santa Isabel, Suances, etc... Sept échantillons du Sardinero dans la coll. de Verneuil.

Terebratula sp. Espèce voisine de *Ter. Menardi,* mais se rapprochant aussi des *Terebrirostra,* dont elle diffère par son rostre bien plus court et sa forme moins renflée.

Sardinero, Suances (falaises au N. de Tagle « Pas du Chat »).

Terebrirostra Bargesana d'Orbigny 1851 (Journ. de Conchyl., t. II, p. 225, pl. 4, fig. 2 à 5).

Echantillons tout à fait comparables, sauf leur taille, qui est plus petite, à deux individus de la Bedoule (coll. Sorbonne). Le type provient du Cénomanien de la Bedoule et de Cassis (Bouches-du-Rhône).

Sardinero, Suances (falaises au N. de Tagle, « Pas du Chat »). Dix-sept échantillons dans la coll. de Verneuil, donnés par Maestre, et provenant du « Castillo del Sardinero », c'est-à-dire de la « Punta de Piquio ».

Inoceramus cf. **striatus** Mantell 1822 (Geol. of Sussex, p. 217, pl. 27, fig. 5).

Echantillon recueilli à Suances, un peu fruste.

Alectryonia carinata Lamarck sp. Commune dans tous les gisements cénomaniens, mais trop souvent brisée et difficile à détacher de la roche. Débris fréquents dans les calcaires gréseux de couleur ocre.

Ichthyosarcolithes sp. Voici la diagnose qu'en avait faite M. Paquier : « Individus d'assez grande taille, assez mal conservés. Bien reconnaissables à la forme de leurs canaux. »

Altamira de Santillana, grotte et ses alentours.

AMMONITIDÉS.

Acanthoceras rhotomagense Defrance 1882 *in* Cuvier et Brongniart (Descrip. géol. des env. de Paris, p. 391, pl. 6, fig. 2).

Cette espèce si caractéristique du Cénomanien de Rouen est plutôt représentée dans la région cantabrique par des variétés ou des espèces voisines. Le type a été bien figuré et ses limites discutées par Pictet (Mélanges paléontologiques, *Mém. Soc. de Phys. et Hist. Nat. de Genève,* 1863). Citée depuis longtemps au Sardinero (Castillo del Sardinero = Punta de Piquio), elle est dans la coll. de Verneuil à l'Ecole des Mines. Je l'ai retrouvée à l'W. de Suances (falaises au N. de Tagle, « Pas du Chat »), non loin de Vallines et à la Rabia (pointe E.).

Un échantillon des falaises de Tagle de 90 mm. de diamètre se présente avec les caractères généraux de l'*A. rhotomagense,* mais il en diffère par sa forme plus comprimée, la hauteur du tour plus élevée et la présence de gros tubercules épineux au voisinage de la région ombilicale.

Trois autres fragments, de petite taille, malgré qu'ils soient un peu frustes, montrent les trois rangées de tubercules de la région siphonale. L'un d'eux est très comprimé et les côtes manifestent une tendance à la multiplication des tubercules (d'ailleurs peu élevés) sur les parois latérales.

Un échantillon de 75 mm. de diamètre a les caractères généraux de l'*A. rhotomagense,* mais les tubercules de la région siphonale ont tendance à s'atténuer et disparaître, ce qui rapproche ce type de l'*Ac. Newboldi* Kossmat.

Acanthoceras Newboldi Kossmat 1897 (Südindische Kreideformation, *Beitr. z. Pal. u. geol. Œsterr. Ungar. u. d. Orients,* vol. 11, 1897, pl. 1 (12), fig. 3 (Jugendform).

Un bon échantillon ferrugineux des falaises de Tagle, « Pas du Chat », de 32 mm. de diamètre. Même cloison, même ornementation, qui le rapprocherait de la var. *spinosa* par l'accentuation des tubercules des flancs.

Côtes légèrement flexueuses, les unes partant d'un tubercule des flancs, les autres n'atteignant pas l'ombilic; trente côtes au dernier tour. L'individu jeune, figuré par Kossmat, en compte trente-trois pour un diamètre de 45 mm. Or l'*Ac. rhotomagense* type, figuré par Pictet (Mél. paléont., pl. 2), porte quatorze côtes au dernier tour, son diamètre étant de 31 mm.

L'*Ac. Newboldi*, en dehors de ses côtes plus serrées, diffère encore de l'espèce précédente, par l'absence ou l'atténuation des tubercules de la ligne siphonale; il pourrait être considéré comme une simple variété de *A. rhotomagense.*

Mon exemplaire ne diffère de celui de Kossmat, auquel je le compare, que par une croissance un peu moins rapide de la hauteur du tour; c'est également un individu jeune.

Ac. Newboldi est une forme du Cénomanien supérieur de l'Inde (groupe d'Ootatoor), déjà figurée par Stoliczka (Cret. S. India), sous le nom d'*Am. rhotomagensis.*

Pervinquière (Paleont. tunis. Céphal., p. 264, pl. 13, fig. 1, 2, 3) le signale aussi dans le Cénomanien tunisien et sa collection (Sorbonne), en renferme un certain nombre d'exemplaires.

Acanthoceras Newboldi Kossmat 1897 var. *spinosa* [Südind. Kreidef., pl. 1 (12), et 2 (13) (var. *spinosa)*].

Fragment recueilli entre les deux ponts de la Rabia et qui est presque identique à un échantillon de la coll. Pervinquière, provenant de Foum el Guelta et étiqueté: *A. Newboldi* Kossmat var. *spinosa.* Mon échantillon a seulement les tubercules moins épineux et, d'une manière générale, l'ornementation moins vigoureuse que l'exemplaire tunisien.

Acanthoceras cf. **harpax** Stoliczka 1865. *(Palæontol. Indica.* Cretac. Fauna of South. India, vol. 1, p. 72, pl. 38, fig. 2.)

Je rapproche de l'espèce de Stoliczka un exemplaire fruste de 90 mm. de diamètre, provenant des falaises de Tagle. Côtes fines et nombreuses, rangées de tubercules au voisinage de la région siphonale, disposées comme dans le type indien d'Odium (Ootatoor group). Ce même mode d'ornementation se retrouve dans un bel échantillon de l'Ecole des Mines (provenance inconnue), qui est très voisin de l'*Ac. harpax* Stol.

Acanthoceras pentagonum Jukes Browne and Hill 1896 (A delimitation of the Cenomanian. *Quart. Journ. Geol. Soc. London,* vol, 52, p. 156, pl. 5, fig. 1).

Figuré également par Kossmat (Südind. Kreideform., p. 121, pl. 15, fig. 3, 1897), et par Choffat (Faune crét. du Portugal, p. 71, pl. 4, fig. 4, pl. 6, fig. 3, 4, 1898).

Cette forme appartient au groupe d'*A. rhotomagense* et se trouve dans le Cénomanien supérieur anglais, indien et portugais.

Un seul échantillon de 10 cm. de diamètre recueilli à Ubiarco, dans les grès calcaires glauconieux de la petite plage au N. de l'Atalaya en ruines de Santa Justa. Prolongement vers le S. W. du Cénomanien des falaises de Suances-Tagle.

Le profil pentagonal, avec arête marquée par les tubercules de la région siphonale, est très net. C'est tout à fait l'espèce anglaise d'Humble Point, près Lyme Regis, du Cénomanien supérieur à *Scaphites æqualis*.

Très grande ressemblance avec le fragment figuré par Choffat et qui provient de la vallée d'Alcantara (Cénomanien supérieur à *Neolobites Vibrayeanus*).

L'Ecole des Mines (coll. de Verneuil) possède une moitié d'*Ac. pentagonum*, de 12 cm. de diamètre, parfaitement reconnaissable. Il vient de la province de Santander, mais sans indication plus précise; l'échantillon est en calcaire gris et non en grès glauconieux, comme le mien. Je ne serais pas surpris qu'il provînt des couches du Sardinero (Piquio) à *Ac. rhotomagense*.

Acanthoceras Douvillei Pervinquière 1897 (Paleontol. tunisienne, Céphal. des terr. secondaires, pp. 274 à 276, pl. 12, fig. 3).

Je rapporte à cette espèce un exemplaire unique, de 8 cm. de diamètre, provenant des couches glauconieuses de la pointe E. de la Rabia, non loin d'une petite maison isolée sur la falaise.

La forme et l'ornementation sont du même type. Les rapports de la hauteur du dernier tour et de la largeur de l'ombilic au diamètre sont extrêmement voisins de ceux que donne Pervinquière. Les côtes de l'échantillon de la Rabia sont un peu plus espacées (12 par demi tour) et, d'autre part, les tubercules de la région siphonale ont une tendance à s'aplatir latéralement et prendre l'aspect d'une carène discontinue comme dans les *Prionotropis*.

Le type de Pervinquière est du Turonien inférieur. C'est le même âge que j'attribue aux couches glauconieuses où j'ai recueilli cet *Ac. Douvillei* : elles se placent nettement au-dessus du Cénomanien à *Orbit. concava* (var. *aperta* Erman) et sont recouvertes par des grès sénoniens à *Peroniceras subtricarinatum*.

Acanthoceras cf. **meridionale** Stoliczka 1865.

Mon échantillon, de petite taille (36 mm. de diamètre), ne ressemble pas beaucoup au type figuré par Stoliczka (Cret. S. India, pl. 41, fig. 1), qui est une assez grande forme voisine de *A. Cunningtoni* Sharpe, à profil de tour surbaissé. Mais, sauf que mon exemplaire a son ornementation plus vigoureuse, sa section plus comprimée et plus arrondie, il est extrêmement voisin de *Ac. meridionale* var. *tuberculata* Pervinquière de Sidi bou Goubrim, coll. Flick, Sorbonne (v. Pervinquière, Pal. tunis., Céphal., p. 278, pl. 15, fig. 5 et 6).

L'échantillon des falaises de Tagle a aussi beaucoup d'analogie avec

Ac. hippocastanum Sharpe (Chalk Cephalopoda. *Palæontogr. Soc.*, 1854, pl. 17, fig. 2, 3, 4), dont il diffère par sa section de tour et son ornementation plus vigoureuse, les tubercules ayant tendance à se transformer en véritables épines (v. aussi *Ac. hippocastanum* var. *compressus* Jukes Browne and Hill. *Quart. Journ. of Geol. Soc. London,* t. LII, 1896, p. 157, pl. 5, fig. 2 à 4).

Acanthoceras naviculare Mantell 1822 (Geol. of. Sussex, p. 198, pl. 22, fig. 5).

Mon échantillon unique provient des falaises de Tagle (couches glauconieuses). Il présente les plus grandes analogies avec le type décrit et figuré par Choffat (Faune Crét. Portugal, p. 72, pl. 6, fig. 2), provenant d'Olival, près d'Ourem. Il n'en diffère que par ses côtes plus nombreuses et plus serrées. Mais il présente des côtes alternativement longues et courtes, les premières partant d'un tubercule de la région ombilicale, les intervalles des côtes étant égaux à la largeur des côtes elles-mêmes. Les côtes sont un peu variqueuses, passent dans la région siphonale sans s'interrompre, mais n'ont pas de tubercules bien individualisés. Les tours sont plus larges que hauts (dernier tour : hauteur, 36 mm.; largeur, 54 mm.; rapport $\frac{h}{l} = \frac{36}{54} = \frac{2}{3}$)

L'*A. naviculare* se trouve dans toute la hauteur du Cénomanien anglais, dans la partie supérieure du Cénomanien français et portugais, dans le Cénomanien supérieur et le Turonien inférieur (groupe d'Ootatoor moyen et supérieur) de l'Inde.

Acanthoceras Barruei Pervinquière 1907 (Paleont. tunis., Céphal., p. 284, pl. 15, fig. 7).

Je rapporterai à cette espèce un fragment ferrugineux (30 mm. de plus grande dimension), à tour surbaissé, provenant des falaises de Tagle. Le dernier tubercule latéral avant d'atteindre la région siphonale est devenu épineux. Pas de tubercules nets dans la région siphonale, mais des côtes ininterrompues où des saillies peu marquées indiquent la place des tubercules de l'*A. rhotomagense*. Comme le fait remarquer Pervinquière dans sa description, l'*A. Barruei* ressemble beaucoup, par sa forme extérieure et son ornementation, à l'*Am. Cornuelianus* d'Orb. Mais cette dernière espèce est un *Douvilleiceras*, tandis que l'*A. Barruei* a une cloison d'*Acanthoceras*, ce qui est le cas pour mon type cantabrique.

Acanthoceras Mantelli Sowerby (Mineral Conch., p. 119, pl. 55).

Un bon échantillon et plusieurs fragments calcaires, gris, provenant du « Pas du Chat » (falaises de Tagle).

Un exemplaire à peu près complet, de 70 mm. de diamètre, montre nettement les deux rangées de tubercules placées à droite et à gauche de la région siphonale. Côtes alternativement longues et courtes. Traces de quelques forts tubercules épineux cassés au voisinage de l'ombilic assez étroit.

Forme comprimée à comparer avec le type figuré par d'Orbigny *(Pal. fr. Crétacé Céphal.*, pl. 104), dont il a fait ensuite *Am. Couloni* d'Orb. (v. Prodrome, vol. 2, 20^{me} ét., n° 31).

La comparaison est encore meilleure avec la figure de Pictet et Campiche (Crét. de Sainte-Croix, 1re partie, 1858 à 1860, p. 200, pl. 26, fig. 1). Un fragment montre la tendance des côtes à s'infléchir et des tubercules voisins de la région siphonale à se souder pour donner comme une surélévation de la côte.

A côté de l'*Ac. Mantelli,* je placerai deux fragments qui me paraissent identiques à l'**Ac Villei** Coquand sp., figuré par Pervinquière (Paléont. tunisienne, Céphalop., pl. 16, fig. 14 et 15).

Turrilites costatus Lamarck 1801 (v. *Pal. fr. Crét.*, t. I, p. 598, pl. 145).

Un seul fragment, bien reconnaissable de cette espèce, provenant des calcaires de couleur ocre des environs de Vallines (au N. de Roiz).

Le même gisement m'a donné un bon fragment d'*Acanthoceras rhotomagense* se rapprochant un peu d'*Ac. Newboldi.*

Puzosia Gaudemarisi Roman et Mazeran 1913 (Faune du Turonien du bassin d'Uchaux. *Archives Mus. hist. nat. de Lyon.* t. XII, p. 19, pl. 2, fig. 2).

Les auteurs ont figuré une forme jeune qui me paraît identique à un échantillon de 55 mm. de diamètre, recueilli à la pointe E. de la Rabia. Le type du Turonien d'Uchaux de MM. Roman et Mazeran diffère très peu de *Puzosia planulata* Sow. var. in Kossmat 1897 (Südind. Kreidef., pl. 16 (22), fig. 5), et n'en est probablement qu'une mutation.

Je signalerai aussi la grande ressemblance de mon exemplaire avec *Puzosia Gaudama* Forbes 1845, décrit et figuré par Kossmat (*loc. cit.*, p. 115, pl. 16 (22), fig. 2), et qui provient du « Trichinopolygrup », c'est-à-dire du Turonien ou du Sénonien inférieur de l'Inde.

Mammites Revelieranus Courtiller sp. 1860 (Description de trois nouvelles espèces d'Ammonites du terrain crétacé. *Mém. Soc. Agr. Sc. Arts d'Angers,* p. 249, pl. 2, fig. 5 à 8).

Palæontologia universalis, fiche 7a, fig. T' (Pervinquière).

Je rapporte à cette espèce :

— Un exemplaire de 70 mm. de diamètre recueilli entre les deux ponts de la Rabia.

— Trois exemplaires de 63, 58 et 50 mm. de diamètre des petites falaises de la pointe E. de la Rabia.

Types voisins des *Thomasites (Neoptychites)* et des *Fagesia,* mais que la forme, l'ornementation, la cloison rattachent au *g. Mammites* de Grossouvre, dont le type est *Am. Rochebrunei* Coquand 1858 (non figuré). Or *Am. Rochebrunei* = *Am. Revelieranus* Courtiller (de Grossouvre, Amm. Craie sup., p. 28).

L'espèce de Courtiller, dont le type est au musée de Saumur et provient du Turonien inférieur (Salmurien) des environs, est parfaitement figuré dans la fiche 7a de *Pal. U.* Mes échantillons de la Rabia en ont tous les caractères. Les trois individus provenant de la pointe E. de la ria sont un peu frustes et déformés; ils correspondent à des formes plus comprimées que celui des couches glauconieuses entre les deux ponts.

La coll. Larrazet (Sorbonne) renferme des *Mammites,* dont l'un d'eux, provenant de Villamardones (prov. de Burgos), est du même type que mon exemplaire trouvé entre les deux ponts de la Rabia; il est seulement un peu plus grand et un peu plus renflé.

Prionotropis sp.

Je rattache à ce genre de Meek, une petite Ammonite discoïde (28 mm. de diamètre), à ombilic étroit, que son aspect et quelques détails visibles des cloisons m'avaient fait d'abord classer dans le genre *Mortoniceras.* Elle se présente, en effet, comme une forme plate dans le groupe de l'*Am. inflatus.* Mais l'étroitesse de l'ombilic, l'apparence d'une carène discontinue, l'ornementation formée des côtes fortement infléchis en avant et terminées, au voisinage de la région siphonale, par deux tubercules atténués, m'amènent à classer mon échantillon dans le *g. Prionotropis,* qui comprend surtout des espèces turoniennes.

Je le rapprocherai de *Pr. Bravaisianus* d'Orb. sp. d'Uchaux ou, plus exactement, du *Prionotropis* non spécifié, décrit et figuré par Roman et Mazeran *(loc. cit.,* t. XII, 1913, p. 24, pl. 1, fig. 18, 19), qui présente les caractères de mon échantillon et appartient aux coll. de l'Ecole des Mines. C'est surtout à la fig. 19, que ressemble mon exemplaire de la pointe E. de la Rabia; il ne diffère du type reproduit que par une croissance de tour un peu plus rapide.

RÉSUMÉ DU CÉNOMANIEN ET DU TURONIEN.

Le Cénomanien cantabrique comprend, de la base au sommet, les termes suivants :

1° Argiles ou marnes et grès pyriteux, ligniteux sans fossiles.

2° Marnes noires à *Orbitolina concava* dans laquelle s'intercalent des grès calcaires dont l'importance s'accroît à mesure que l'on monte dans l'étage. Ces bancs gréseux, marneux, ligniteux, rappellent beaucoup la partie inférieure du Cénomanien des Charentes.

3° Calcaires gréseux de couleur ocre formant le niveau principal et le plus constant du Cénomanien. Leur épaisseur peut atteindre 100 à 150 mètres, tandis que les niveaux précédents peuvent être plus ou moins réduits. Les débris d'organismes : Polypiers, Bryozoaires, Echinodermes, Brachiopodes, Ostracés, s'y montrent abondants au point d'en faire quelquefois une lumachelle analogue à la lumachelle albienne. En l'absence de données paléontologiques, on comprend fort bien que l'on soit tenté de réunir en un étage unique toute la série détritique, avec épisodes zoogènes plus rares, qui fait suite à l'Aptien à Rudistes.

4° Grès glauconieux renfermant *Acanthoceras rhotomagense* et formes du même groupe.

Le Turonien, mis en évidence par sa faune *(Mammites Revelieranus, Acanthoceras Douvillei)*, est représenté par des grès glauconieux le plus souvent sans fossiles. Il se différencie peu du Cénomanien terminal et il passe insensiblement aux grès à Echinides du Santonien.

L'épaisseur des couches comprises entre le Cénomanien supérieur et le Santonien à *Micraster* ne me paraît guère excéder une centaine de mètres (Sardinero, N. de Monte Caviña).

SÉNONIEN

Des marnes grises à miches ou en bancs un peu feuilletés, réguliers, alternant avec des grès également gris, micacés et glauconieux : tel est le faciès, remarquablement constant, du Sénonien depuis l'E. de la baie de Santander jusqu'à Tresgrandas (Asturies).

M. Lambert en a étudié la faune échinologique [110] d'après les matériaux que je lui ai procurés : on trouvera ci-dessous la liste des espèces qu'il a reconnues.

Des quatre subdivisions classiques du Sénonien, trois sont bien caractérisées dans la région cantabrique : *Santonien, Campanien, Maestrichtien.*

Le Coniacien se distingue mal : il est stérile ou très pauvre. Mais en un point, à la partie inférieure de la « Meseta de Cortiguera », il m'a donné une Ammonite : *Barroisiceras* cf. *Haberfellneri* v. Hauer var. *Desmoulinsi* de Grossouvre.

Santonien (Couches à *Micraster*). — Alternances de grès durs et de marnes à miches et concrétions calcaires, parfois un peu sableuses et micacées, toujours de couleur grise. Sur la côte, il donne fréquemment de grandes dalles (Cabo Menor, Atalaya de Santa Justa au N. de la petite plage d'Ubiarco, etc...).

Les Echinides y sont abondants, mais parmi eux les *Micraster* du groupe de *M. coranguinum* et *M. corbaricus* sont représentés par de très nombreux individus. A l'île Santa Marina (E. de la baie de Santander), à Cabo Menor, à Liencres, à Santillan de San Vicente et surtout de Roiz à Bielva, en suivant la crête au N. du Cénomanien de Caviña et les pentes de la Sierra de Lleno, c'est par centaines qu'on peut les ramasser (1).

Les couches de Cabo Menor m'ont donné *Mortoniceras texanum* et *Parapachydiscus* cf. *Carezi.*

Dans le Santonien des environs de Roiz (route de Roiz à Labarces) et dans les couches à *Micraster* au S. de Colombres, j'ai recueilli un ou deux *Parapachydiscus* assez frustes, voisins de *Par. isculensis.*

Campanien. — Le Campanien est surtout bien caractérisé à Cabo Mayor et à Roiz. Il diffère du Santonien par la diminution des marnes; les grès y sont durs, en gros bancs. Sur la côte, il donne des falaises plus élevées, plus hardies (Cabo Mayor sur lequel est bâti le grand phare au N. W. du Sardinero). Les concrétions siliceuses et les Spongiaires siliceux y sont communs à la partie supérieure. A Roiz, près de la station (barrio de « las Cuevas »), sous la propriété de « la Torre » et dans les tranchées du F. C. Cantabrico, sous Peña Saria, le Campanien est surtout formé de grès très durs, gris-verdâtres ou verts, très chargés de glauconie. Le rio Escudo s'est creusé, péniblement, un lit tortueux dans ces grès. Les Echinides sont communs et les Pyrines *(Pyrina petrocoriensis)* dominent. Les couches de Cabo Mayor renferment, sous le phare, quelques Ammonites; j'y ai trouvé un *Parapachydiscus* très voisin du *colligatus.*

Maestrichtien. — Cet étage est bien individualisé à l'W. de Cabo Mayor, sous le Sémaphore, et il forme les falaises jusqu'au

---

(1) Sur un lot de 154 échantillons de *Micraster* que j'ai envoyés à M. Lambert, il y a 48 *M. corbaricus,* 34 *coranguinum,* 12 *santanderensis* et 12 *cantaber.* La faune échinologique du Santonien cantabrique s'apparente surtout à celle des Corbières; elle renferme aussi quelques formes de l'Aquitaine. (Communication écrite de M. Lambert qui doit figurer dans la publication [110].

Cabo de Lata. La roche est gréseuse, dure, grise ou jaunâtre en surface. A la base, elle est grossière et contient des graviers quartzeux. La faune a beaucoup d'analogie avec celle du Maestrichtien des Petites Pyrénées : *Hemipneustes pyrenaicus, Nerita rugosa, Orbitoides socialis.*

A l'W. du rio Pas, je n'ai constaté la présence du Maestrichtien que dans un affleurement très restreint où les couches sont étirées et réduites. C'est dans la petite tranchée de la route qui conduit au phare de San Vicente de la Barquera, à une centaine de mètres à l'E. de ce dernier. Au-dessus des bancs glauconieux comprimés et tordus qui renferment de gros *Echinocorys gibbus* (Campanien), quelques mètres de marnes à miches m'ont fourni deux bons exemplaires de *Clypeolampas Leskei,* la forme bien connue du Maestrichtien de Royan.

SÉNONIEN DE SANTANDER.

La meilleure coupe et la plus complète qu'on puisse donner du Sénonien cantabrique est celle que l'on peut relever en allant du Sardinero à San Pedro del Mar, par Cabo Menor, Cabo Mayor, le Sémaphore, Cabo de Lata.

I. Turonien et Coniacien. — On peut évaluer à une centaine de mètres environ l'épaisseur des couches comprises entre les bancs à *Acanthoceras rhotomagense* du Sardinero (W. du rocher de Piquio) et les premiers niveaux fossilifères sous Cabo Menor. Là se trouve une dépression et le pré marécageux de las Llamas. Ainsi que je l'ai dit plus haut (Cénomanien et Turonien), ces couches sont stériles; leur partie inférieure représente probablement le Turonien.

Leur partie supérieure peut être attribuée au Coniacien qui passe au Santonien sans coupure nette.

II. Santonien ou Couches à *Micraster* de Cabo Menor. — Les grès stériles que j'attribue au Coniacien passent insensiblement à l'ensemble des grès gris avec bancs marneux à concrétions (miches) que leur riche faune d'Echinides rattache au Santonien.

Dans les grandes dalles de Cabo Menor et dans leur prolongement à l'intérieur des terres, on trouve de nombreux Echinides, principalement des *Micraster*.

Voici leur liste d'après M. Lambert *(loc. cit.)* :

Echinocorys vulgaris Breynius.
Micraster turonensis Bayle.
Micraster coranguinum Klein.
Micraster Mengaudi Lambert.
Epiaster crassus Lambert.

Au N. W. de Cabo Menor s'ouvre une petite anse : « Havra de Mataleña ». Les grès et marnes y sont toujours riches en Echinides, mais j'y ai vu de grands Inocerames et deux Ammonites : *Mortoniceras texanum* Römer et *Parapachydiscus* cf. *Carezi* de Grossouvre.

Spongiaires siliceux en grande quantité.

Campanien. — Passé la « Havra de Mataleña », on voit bien, surmontée du phare, la grande pointe de Cabo Mayor, dont le profil étrange est celui d'un monstre couché.

Les bancs de grès sont plus épais; ils deviennent verdâtres parce qu'ils se chargent davantage de glauconie (jaune pâle en surface par altération) et renferment de nombreux débris d'Inocérames. La dalle, plongeant dans la mer de 20 à 25°, qui forme l'extrême pointe de Cabo Mayor, montre de très nombreux fossiles malheureusement engagés dans une gangue très dure.

Les formes qui dominent sont d'abord des *Pyrines,* puis *Exogyra spinosa* Matheron et des Rhynchonelles. J'ai compté quatre bancs très fossilifères alternant avec des bancs de grès calçaires gris stériles.

Cabo Mayor m'a donné :

Nombreux Spongiaires siliceux.
Cyclolites ellipticus Lamarck.
Echinocorys gibbus Lam.
Echinocorys vulgaris Breynius.
Rhynchonella Eudesi Coquand.
Nombreuses huîtres plissées du groupe des *Alectryonia.*
Exogyra spinosa Matheron (= *Ostrea Matheroniana* d'Orbigny).
Parapachydiscus cf. *colligatus* von *Binckhorst* sp.

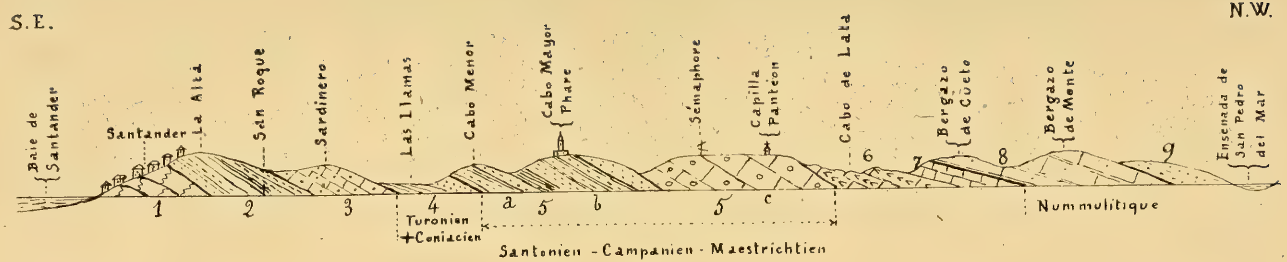

S.E.
N.W.
Baie de Santander
Santander
La Alta
San Roque
Sardinero
Las Llamas
Cabo Menor
Cabo Mayor Phare
Sémaphore
Capilla Panteon
Cabo de Lata
Bergazo de Cueto
Bergazo de Monte
Ensenada de San Pedro del Mar
1
2
3
4
a
5
b
5
c
6
7
8
9
Turonien +Coniacien
Santonien - Campanien - Maestrichtien
Nummulitique

FIG. 43. — *La côte entre la baie de Santander et San Pedro del Mar.*

(Sardinero, Cabo Menor, Cabo Mayor, Sémaphore, Cabo de Lata, Bergazos.)

1. — Gargasien de la Magdalena, passant sous la ville de Santander (Molnedo). *(Pseudotoucasia santanderensis, Polyconites, Horiopleura,* etc...).
2. — Albien + Vraconnien. Grès, argiles, marnes à pyrite et lignite sans fossiles, sauf à la « Capilla de San Roque » où se trouvent quelques formes vraconniennes.
3. — Cénomanien du Sardinero. (*Orbit. aperta* et *Acanth. rhotomagense,* etc.).
4. — Couches glauconieuses stériles de las Llamas (Turonien? + Coniacien?)
5. — *a)* Santonien : Grès et marnes de Cabo Menor à *Micraster coranguinum.*
b) Campanien : Grès de Cabo Mayor à *Pyrina petrocoriensis.*
c) Maestrichtien : Grès du Sémaphore à *Hemipneustes pyrenaicus, Nerita rugosa.*
6 et 7. — Couches de passage au Nummulitique. *6)* Calcaire gréseux spathique, jaunâtre, sans fossiles, du Cabo de Lata. *7)* Calcaire très blanc ou rosé avec rares Algues calcaires et Miliolidés.
8 et 9. — Nummulitique. *8)* Calcaire à Alvéolines, Operculines, *Num. atacicus. 9)* Grès à *Schizaster* de San Roman.

M. Lambert *(loc. cit.)* a reconnu dans le lot d'Echinides que je lui ai envoyé de ce gisement :

Typocidaris royanus Schlüter.
Phymosoma inflatum Arnaud.
Pyrina petrocoriensis Desmoulins (très abondants).
Clypeolampas Mengaudi Lambert.
Hemiaster punctatus d'Orbigny.

Maestrichtien. — A l'W. du phare, les grès donnent un petit plateau jonché de silex et de fossiles siliceux (Spongiaires, *Echinocorys,* etc...). La roche renferme beaucoup de débris d'organismes, en particulier de Bryozoaires et d'Inocérames.

Un ravin sépare ces couches des grès maestrichtiens qui forment les falaises sous le Sémaphore et un tombeau-chapelle qui paraît abandonné (Capilla panteon).

Le Maestrichtien se montre assez fossilifère depuis une roche percée naturelle en haut de la falaise (Puente forado ou Puente del Diablo), jusqu'au delà du « Panteon » là où la falaise s'abaisse avant d'arriver au Cabo de Lata.

Dès le début, j'ai été frappé par la grande analogie de sa faune avec celle du Maestrichtien des Petites Pyrénées de la Haute-Garonne (1).

Voici les formes que j'y ai reconnues :

Orbitoides socialis Leym.
Nombreux Spongiaires siliceux (entre Cabo Mayor et le Sémaphore).
Crania cf. *ignabergensis* Retzius (1 exemplaire).

---

(1) C'est Jimenez de Cisneros ([80], p. 133) qui a le premier signalé aux environs du phare de Cabo Mayor, l'existence d'une faune maestrichtienne. Voici, d'ailleurs, le texte même de mon savant confrère :

« Proxima al Faro existe una pequeña fuente a la que se desciende por
« unos escalones rusticos. La caliza algo arcillosa que forma el corte encierra
« algunos fosiles entre ellos el *Echinocorys vulgaris* Breyn. *(Ananchytes*
« *ovata* Leske), habiendo visto un ejemplar bien conservado con una *Exogyra*
« adherida. Una *Nerita* (?) de fuertes costillas, asi como restos de esponjas
« y briozoarios. Al W. del Faro el numero de fosiles est mayor, habiendo
« recogido una *Ostrea (Alectryonia)* que recuerda la *O. larva* del Danés, y
« una *Exogyra* de finisimas costillas, indeterminable. En el mismo caso se
« encuentra una *Lima* de formas abultadas, y una *Nerita* parecida à la
« *Nerita rugosa* auct. *(Otostoma ponticum* d'Arch.). De los briozoarios hay
« numerosos restos, unos que recuerdan la *Escharifora Circe* d'Orb., la *Foricula spinosa* d'Orb. y otros mas. Caracteriza igualmente el piso la presencia de especies tales como *Galerites albogalerus* Klein *(Echinoconus*
« *conicus* Breyn.), *Micraster coranguinum* Agass. y acaso el *M. turonensis*
« Bayle, mas abundantes por la parte de Cabo Menor. »

Alectryonia très nombreuses et variées.
Pycnodonta vesicularis Lamarck *(Ostrea)* assez commune et de grande taille.
Nerita (Desmieria) rugosa Hœninghaus. Assez commune.

M. Lambert a déterminé les Echinides suivants, bien caractéristiques :

Tylocidaris Ramondi Leymerie (radioles).
Conulus gigas Cotteau. Commun.
Clypeolampas Leskei Goldfuss. Assez rare.
Hemipneustes pyrenaicus Hebert. Assez rare.
Echinocorys tercensis Lambert. 1907.

Orbitoides socialis, Nerita rugosa, Conulus gigas, Hemipneustes pyrenaicus sont les espèces que Leymerie a depuis longtemps signalées dans les Petites Pyrénées.

SÉNONIEN A L'W. DE SANTANDER.

(Liencres, Meseta de Cortiguera, la Rabia, Roiz.)

A l'W. de Santander, le Sénonien se retrouve avec les mêmes caractères, c'est le Santonien à *Micraster* qui est partout reconnaissable. Il se montre avec le même faciès et la même faune jusque dans les Asturies (vallée du rio Cabra : couches à *Micraster* au cimetière de Tresgrandas). Les grès, généralement stériles de la base, m'ont donné un *Barroisiceras* voisin de *B. Haberfellneri,* en bas de la Meseta de Cortiguera, là où se termine le chemin de fer minier de Reocin à l'embarcadère de Requejada.

A la pointe E. de la Rabia, au-dessus des couches glauconieuses à *Mammites Revelieranus,* j'ai recueilli, dans le bas des grès à *Micraster,* un *Peroniceras subtricarinatum,* forme du Coniacien des Corbières.

Le Campanien de Cabo Mayor se retrouve dans les collines dominant à l'E. l'embouchure du rio Pas (alto de Liencres, Torio de Boo). Il est toujours riche en *Exogyra spinosa* et *Pyrina petrocoriensis.* Après cela, il ne se montre nettement qu'aux environs de Roiz : quartier (barrio) de las Cuevas, où est la station, bords du rio Escudo, sous Peña Saria, tranchées et tunnels de la voie ferrée dans la même région, route de Labarces (propriété dite « la Torre »).

Dans les tranchées du chemin de fer, le Campanien est un grès verdâtre, très chargé de glauconie, très dur (aucun travail de maçonnerie de soutènement dans les tunnels du F. C. Cantabrico). Il supporte directement le Nummulitique.

Sa faune est assez riche :

Rhynchonelles abondantes (*Rh. Eudesi* Coquand, en particulier).
Exogyra spinosa Matheron. Très commune.

Puis vient une série d'Echinides étudiés par M. Lambert [110] :

Typocidaris Mengaudi Lambert. 1919.
Glyphocyphus sp.
Salenia geometrica Agassiz 1838.
Heteractechinus Mengaudi Lambert 1919.
Pyrina petrocoriensis Desmoulins 1855. (Très abondante.)
Lychnidius oblongus d'Orbigny 1856.
Pseudonucleus Malladai Lambert 1919.
Clypeolampas perovalis Arnaud 1877.
Clypeolampas Douvillei Lambert 1919.
Clypeolampas Mengaudi Lambert 1919.
Cibaster Bourgeoisi d'Orbigny 1853.
Offaster Leymeriei Cotteau 1887.

La disposition des couches sénoniennes et leurs rapports avec les terrains avoisinants est indiquée dans les coupes données ci-dessus à propos des étages crétacés antérieurs. (La Florida, Suances, Tagle, la Rabia, etc..., fig. 30, 40, 41, 42.) On la trouvera également un peu plus loin, en ce qui concerne la région de Roiz, à propos de la description des niveaux inférieurs du Nummulitique de Peña Saria.

FAUNE DU SÉNONIEN.

Orbitoides socialis Leymerie 1883 (Descr. des Pyr. de la Haute-Garonne, p. 775, pl. N, fig. 9a, b). Le type de Leymerie est pris au bois de la Barade, près Gensac.

Mes échantillons se rapportent à cette espèce. Ils sont engagés dans un grès à graviers quartzeux et débris d'organismes. Elles se montrent d'abord entre le phare de Cabo Mayor et le Sémaphore de Santander, dans une petite anse très déchiquetée; elles deviennent ensuite abondantes dans la falaise du Sémaphore. Maestrichtien.

Spongiaires. — Nombreux échantillons silicifiés jonchant le sol à Cabo Menor, puis entre le phare de Cabo Mayor et le Sémaphore, avec nombreux rognons de silex. Cela rappelle tout à fait le gisement de la métairie du Paillon près Saint-Martory, dans les Petites Pyrénées de la Haute-Garonne.

Cyclolites ellipticus Lamarck. — Un certain nombre d'exemplaires silicifiés proviennent de Cabo Mayor (Campanien).

Rhynchonella Eudesi Coquand 1862 (Géol. de la prov. de Constantine, pl. 32, fig. 7, 9).

Mes échantillons du Campanien cantabrique (Cabo Mayor, Roiz (las Cuevas) sont tout à fait semblables à ceux que Leymerie a figurés (Pyrén. de la Haute-Garonne, pl. M, fig. 4a, b et 5) et à ceux que l'on trouve au Piquon de Roquefort, entre les ruines du château de Roquefort et la tour d'Ausseing (Petites Pyrénées de la Haute-Garonne).

Rhynchonella difformis d'Orbigny 1847 *(Pal. fr. Crét.*, t. IV, p. 41, pl. 498, fig. 6, 9). Deux échantillons parmi un lot de Rhynchonelles du Campanien de Roiz se rapportent à cette espèce et sont semblables à *Rh. difformis* du Beausset (coll. Sorbonne).

Crania cf. **ignabergensis** Retzius (v. d'Orbigny, *Pal. fr. Crét.*, t. IV, p. 141, pl. 525, fig. 1 à 6).

Un seul exemplaire trouvé avec *Nerita rugosa* dans les couches du Sémaphore (Puente forado ou Puente del Diabló).

Mon échantillon est très voisin de *Cr. ignabergensis* de la coll. de la Sorbonne, qui provient du tuffeau de Ciply; il en diffère par ses côtes un peu plus serrées et un peu moins vigoureuses.

Inoceramus. — Plusieurs espèces sont représentées dans le Sénonien cantabrique. J'en possède des échantillons de grande taille, mais frustes du type de l'*In. Cripsii* Goldf.

Spondylus spinosus Deshayes 1828 *(Pal. fr. Crét.*, t. III, p. 673, pl. 461).

Dans le Santonien (couches à *Micraster*) et le Campanien : Cabo Menor, Cueto de Mogro, Santillana del Mar, crête à *Micraster*, entre Caviña et Roiz, etc...

Souvent accompagné de :

Spondylus æqualis Hébert, dans les mêmes gisements.

Neithea quinquecostata d'Orbigny, accompagnée d'autres espèces du même genre, dont je n'ai pas fait l'étude détaillée.

Alectryonia. — Huîtres plissées du groupe de *Ostrea colubrina* Lamarck et *O. ungulata* Coquand (Monogr. du g. *Ostrea*, pl. 29, fig. 1 à 7, pl. 31, fig. 4 à 15). Abondantes surtout dans le Campanien et le Maestrichtien (Cabo Mayor, Sémaphore).

Pycnodonta vesicularis Lamarck *(Ostrea).*

Assez commune entre le phare de Cabo Mayor et le Sémaphore (Campanien supérieur, Maestrichtien).

Taille assez grande : elles peuvent dépasser 10 cm. comme dimension maxima.

Exogyra spinosa Matheron 1842 (Catalog. des Corps organ. fossiles des Bouches-du-Rhône, p. 192, pl. 32, fig 6, 7).

Le type provient du Campanien des Martigues et mes échantillons cantabriques sont tout à fait comparables à ceux de la coll. de la Sorbonne qui proviennent de ce gisement.

Cabo Mayor, Alto de Liencres (Torio de Boo), Roiz (tranchée du chemin de fer), pointe E. de la Rabia. Campanien.

Pleurotomaria. — Assez abondants mais trop frustes pour être déterminés spécifiquement.

Nerita (Desmieria) rugosa Hœninghaus 1830 (*Otostoma ponticum* d'Archiac). Cette espèce est déjà bien figurée par Faujas de Saint-Fond (Hist. nat. de la Montagne de Saint-Pierre de Maestricht, p. 137, pl. 20, fig. 3, an VII (1799), et par Goldfuss (Petref. Germ., pl. 199, fig. 11, 1844). Elle est citée sous le nom de *Natica subrugosa* d'Orbigny 1847, dans le « Prodrome » (t. II, p. 221, 22^{me} ét., n° 207). Enfin elle est encore bien décrite et figurée par von Binckhorst (Monogr. des Gastéropodes et Céphal. de la craie du Limbourg, p. 41, pl. 3, fig. 15 et pl. 5a, fig. 1, 1861).

Mes échantillons des couches du Sémaphore (Tombeau ou « Panteon » abandonné, Puente forado ou Puente del Diablo), sont identiques à ceux du Maestrichtien des Petites Pyrénées de la Haute-Garonne. Les individus de petite taille se rencontrent plus fréquemment.

Barroisiceras cf. **Haberfellneri** F. von Hauer sp. 1866 var. *Desmoulinsi* de Grossouvre 1893.

De Grossouvre : Amm. Craie sup., pp. 50 à 63, pl. 2, fig. 6. L'auteur définit le genre *Barroisiceras,* très voisin de *Tissotia,* famille des Acanthocératidés.

Le type de la var. *Desmoulinsi* appartient à la coll. Arnaud et provient des calcaires glauconieux coniaciens de Gourd de l'Arche près Périgueux (assise K. d'Arnaud).

L'exemplaire unique, que j'ai trouvé près de l'embarcadère de la Cia Real Asturiana, en face de Requejada, sur la rive E. de la ria de Suances, est de taille assez grande (130 mm. de diamètre). D'aspect très fruste, il n'a montré ses caractères qu'en le cassant.

Tours embrassants, de forme ogivale très nette pour le tour externe; ombilic étroit et profond. Traces d'une ornementation (tubercules et carène) très vigoureuse mais malheureusement en grande partie effacée. Cloisons simples : 3 selles, 3 lobes. Forte carène accompagnée, dans les tours internes, de deux rangées de tubercules arrondis, une de chaque côté. Cette carène paraît continue, contrairement aux *Barroisiceras* figurés, qui sont à carène discontinue, mais cette apparence peut provenir de l'état d'usure de l'échantillon. Au total, grande ressemblance avec le type figuré par de Grossouvre, mais état trop fruste pour conclure à l'identité.

Barroisiceras Haberfellneri est une espèce de la partie la plus inférieure du Sénonien (Coniacien). Les couches de ce niveau sont rarement fossilifères dans la région cantabrique, et c'est une bonne fortune d'avoir trouvé l'échantillon cité à la base de la Meseta de Cortiguera, non loin des calcaires gréseux cénomaniens à *Orbitol. concava,* bien en place dans une série régulière. La même espèce a été recueillie par Larrazet à Sedano, dans la province de Burgos (échantillon de 40 mm. de diamètre, coll. Sorbonne).

Peroniceras subtricarinatum d'Orbigny 1850.

1840. *Am. tricarinatus* d'Orb. *Pal. fr. Crét. Céphal.,* p. 307, pl. 91, fig. 1, 2.

1850. *Am. subtricarinatus* d'Orb. Prodrome, t. II, p. 212 (22e ét., n° 9).

1865. *Am. subtricarinatus* d'Orb. Stoliczka, Crét. S. India, Céphal., p. 54, pl. 31, fig. 3, forme de Trichinopoly group.

1893. *Peroniceras subtricarinatum* d'Orb. sp. var. *tridorsatum* Schlüter, caractérisé par toutes les côtes simples.

De Grossouvre. Amm. Craie sup., pp. 94 à 98, pl. 10, fig. 3.

Mon échantillon (150 mm. de plus grande dimension) correspond à la moitié d'un individu de même taille, à peu près, que le type figuré par de Grossouvre. Malgré sa conservation un peu grossière, dans un grès glauconieux, on voit nettement la largeur de l'ombilic, la croissance lente du tour, les côtes tuberculeuses des flancs, les trois carènes (ou quilles) de la région siphonale.

Le type de l'espèce de d'Orbigny est pris dans le Coniacien des Corbières (environs de Sougraigne, près de Rennes-les-Bains, Aude). Les figures 3a, 3b, pl. 10, de Grossouvre, reproduisent un échantillon trouvé sur le chemin de Rennes-les-Bains à Montferrand. C'est à ces derniers que je compare mon exemplaire de la pointe E. de la Rabia. Je l'ai récolté dans des grès et marnes à *Micraster* venant au-dessus du Turonien glauconieux à *Mammites Revelieranus.* Il appartient aux couches de la partie inférieure du Sénonien (Coniacien).

Le genre *Peroniceras,* très voisin de *Mortoniceras* et *Gauthiericeras,* dont il se distingue par la présence de trois quilles et une ligne suturale plus découpée, a été créé par de Grossouvre (*loc. cit.,* p. 93). Le type générique adopté est *Peroniceras Moureti* de Groussouvre de la craie de Villedieu (coll. Ecole des Mines).

Mortoniceras texanum Rœmer sp. 1852 (Kreide bild. v. Texas. Bonn 1852), de Grossouvre. Amm. Craie supér., pp. 80 à 83, pl. 17, fig. 1.

Je rapporte à cette espèce un fragment de tour de 90 mm. de long qui présente tous les caractères de forme et d'ornementation de l'individu figuré par de Grossouvre, pl. 17, fig. 1, lequel provient des environs de Sougraigne (Aude). Côtes simples portant cinq tubercules, dont le dernier, au voisinage de la région siphonale, est comprimé latéralement. Carène siphonale continue; croissance du tour peu rapide. Ce sont les caractères même de l'espèce originale de Rœmer. En France, *M. texanum* n'est connu jusqu'à présent que dans le Santonien inférieur.

Gisement : Cabo Menor (Havra de Mataleña) près de *Parapachydiscus* cf. *Carezi* de Grossouvre.

A la Sorbonne (coll. Larrazet) on voit un bon échantillon de cette espèce provenant de Berberana (prov. de Burgos).

Pachydiscus (Parapachydiscus) cf. **Carezi** de Grossouvre 1893. Amm. Craie supér., p. 190, pl. 25, fig. 3.

Je désigne ainsi un échantillon provenant du « Havra de Mateleña », entre Cabo Menor et Cabo Mayor, non loin de l'endroit où j'ai ramassé *Mortoniceras texanum.*

Sa cloison l'écarte de *Sonneratia Savini* de Gross., dont la forme et l'ornementation me l'avaient d'abord fait rapprocher. En effet, le dessin du premier lobe latéral est celui de *Pachydiscus Sturi* Redtenbacher sp. tel qu'il est figuré par de Grossouvre (*loc. cit.*, p. 197, fig. 79).

Je ne puis alors que signaler son analogie avec *P. Carezi* de Gross. et avec *P. colligatus* v. Binckhorst sp., pour les dimensions de son ombilic, sa forme discoïde, aplatie, les tubercules, un peu pincés dans le sens des côtes, du pourtour de l'ombilic. Les côtes sont légèrement infléchies en avant, un peu falciformes et elles passent sur la région siphonale en dessinant un chevron vers l'avant. Elles partent, quelquefois par deux, d'un tubercule ombilical. Entre deux côtes principales, on voit des côtes plus courtes, au nombre de une, deux ou, plus rarement, trois dans l'intervalle.

Cette forme, trouvée avec *Mortoniceras texanum* dans des grès et marnes gris à *Micraster coranguinum* appartient aux couches santoniennes de Cabo Menor. *P. Carezi* est une espèce dû Coniacien des Corbières, d'après de Grossouvre.

Pachydiscus (Parapachydiscus) cf. **isculensis** Redtenbacher sp. 1873, Cephalopoden fauna der Gosauschicten. *Abhand. d. K. K. Reich.*, t. V, p. 122, pl. 29, fig. 1.

De Grossouvre. Amm. Craie supér., p. 185, pl. 26, fig. 1.

Au S. de Colombres, dans les grès à *Micraster*, j'ai recueilli l'échantillon que je rapproche de *P. isculensis*. De 80 mm. de diamètre, assez fruste et usé, il montre un ombilic médiocre, une forme assez massive, presque aussi large que haute, et une ornementation qui est du type de *P. isculensis* des marnes de Sougraigne, figuré par de Grossouvre.

Etant donné l'état de l'échantillon, je ne puis conclure à l'identité. Son niveau est sensiblement le même que celui du type des Corbières.

Pachydiscus (Parapachydiscus) sp.

Deux moules internes frustes de 95 à 105 mm. de diamètre. Cloisons de *Pachydiscus*. Mais détermination spécifique à peu près impossible, étant donné l'aspect par trop grossier, des échantillons. La forme générale conduit à placer mes exemplaires dans le groupe du *P. (Parapachydiscus) colligatus* v. Binckhorst sp. Mais ils proviennent de couches santoniennes à *Micraster* et c'est plutôt de *P. isculensis* qu'on pourrait les rapprocher. On sait que cette dernière espèce a été rencontrée dans les Corbières, près de Sougraigne, sur le chemin des Cloutets, dans les marnes ferrugineuses du Santonien à *Placenticeras syrtale* (de Grossouvre, *loc. cit.*, p. 186).

Pachydiscus (Parapachydiscus) (1) cf. **colligatus** v. Binckhorst sp. 1861, *emend.* de Grossouvre 1893.

V. Binckhorst. Gastéropodes et Céphalopodes de la craie du Limbourg, p. 25, pl. 6, 7, 8. Bruxelles et Maestricht, 1861.

De Grossouvre. Amm. Craie supér., *Mém. Carte Géol. Fr.*, 1893, pp. 202 à 207, pl. 24, fig. 1 et 3, pl. 33.

C'est au type figuré par de Grossouvre, pl. 24, que je compare l'échantillon recueilli à Cabo Mayor sous le phare; il lui ressemble beaucoup. C'est une forme de 60 mm. de diamètre, montrant les cloisons compliquées des *Parapachydiscus*, leur forme et leur ornementation. De grands individus de la même espèce se voyaient dans les dalles de grès, usées par les vagues, mais la roche était si dure que je n'ai pu les extraire.

P. colligatus appartient aux couches les plus élevées de la craie : Maestrichtien du Limbourg, du Cotentin, de Royan, des Petites Pyrénées, des environs de Gan, d'Angoumé près de Tercis (Landes).

A Santander, la faune maestrichtienne à *Hemipneustes, Galerites, Nerita rugosa*, ne se montre que plus haut, sous le Sémaphore. Les couches d'où provient mon échantillon sont tout au plus du Campanien supérieur.

M. Lambert [110] a bien voulu déterminer la faune d'Echinides et voici la liste des espèces qu'il a reconnues :

I. — TURONIEN SUPÉRIEUR et CONIACIEN :

Stereocidaris Lallieri Lambert 1909. — Santillana del Mar.
Anorthopygus excisus Lambert 1919. — Liencres, Vallines.
Conulus subrotundus Mantell 1822. — Liencres.
Holectypus turonensis Desor. — Santa Isabel.
Micraster icaunensis Lambert 1895. — Liencres, Ubiarco, Santillan (près San Vicente de la Barquera), la Florida (N. de Monte Caviña).
Micraster cantaber Lambert 1919. — Santillana del Mar.

---

(1) Le *G. Parapachydicus* Hyatt a été créé pour le groupe *Am. Gollevillensis* d'Orbigny, *Am. colligatus* v. Binckhorst, etc... V. à ce sujet Pervinquière. Paléont. tunis. Cephalop., p. 172.

II. — SANTONIEN (couches à Micraster) :

Phymosoma pseudotiara Lambert 1919. — Loredo (E. de la baie de Santander).
Conulus fallax Lambert 1919. — Liencres.
Cardiaster integer Agassiz. — Loredo, Isla Santa Marina (E. de la baie de Santander), entre Caviña et Roiz, Santillan de San Vicente.
Echinocorys vulgaris Breynius. — Loredo, Cabo Menor, Ubiarco, Santillan de San Vicente.
Echinocorys gibbus Lamarck. — I. Santa Marina, Cabo Mayor, phare de San Vicente de la Barquera (couches glauconieuses dans la tranchée de la route en haut de la falaise), Santillan de San Vicente.
Micraster turonensis Bayle. — I. Santa Marina, Cabo Menor, Ubiarco, Santillan de San Vicente.
Micraster corbaricus Lambert. — I. Santa Marina, Mogro, Ubiarco, Vallines.
Micraster Matheroni Desor. — I. Santa Marina.
Micraster Heberti de Lacvivier. — Loredo.
Micraster coranguinum Klein. — I. Santa Marina, Cabo Menor, Liencres, Ubiarco, Vallines, Lamadrid, Santillan de San Vicente.
Micraster Mengaudi Lambert 1919. — Cabo Menor, Mogro, extrémités de la digue de San Vicente de la Barquera sur la ria occidentale.
Micraster coribericum Lambert 1919. — Liencres, Ubiarco.
Epiaster crassus Lambert 1919. — Ubiarco.
Hemiaster cantaber Lambert 1919. — Ubiarco.
Hemiaster micranthus Lambert 1919. — I. Santa Marina.

III. — CAMPANIEN (couches à Pyrines de Cabo Mayor et de Roiz) :

Typocidaris Mengaudi Lambert 1919. — Roiz (tranchée du chemin de fer).
Typocidaris roganus Schlüter *(Cidaris)* 1892. — Cabo Mayor.
Glyphocyphus sp. — Roiz.
Salenia geometrica Agassiz 1838. — Roiz.
Phymosoma inflatum Arnaud 1877. — Cabo Mayor.
Heteractechinus Mengaudi Lambert 1919. — Roiz.
Pyrina petrocoriensis Desmoulins 1835. — Cabo Mayor, Roiz.
Lychnidius oblongus d'Orbigny (*Trematopygus*) 1856. — Roiz.
Pseudonucleus Malladai Lambert 1919. — Roiz.
Clypeolampas perovalis Arnaud *(Conoclypeus)* 1877. — Roiz.
Clypeolampas Douvillei Lambert 1919. — Roiz.
Clypeolampas Mengaudi Lambert 1919. — Cabo Mayor, Roiz.
Cibaster Bourgeoisi d'Orbigny (*Cardiaster*) 1853. — Roiz.
Offaster Leymeriei Cotteau 1887. — Roiz.
Hemiaster punctatus d'Orbigny 1854. — Cabo Mayor, Roiz.

IV. — MAESTRICHTIEN (couches du Sémaphore de Santander) :

Radioles de *Tylocidaris Ramondi* Leymerie (*Cidaris*) 1851. — Sémaphore.
Conulus gigas Cotteau (*Echinoconus*) 1856. — Sémaphore.
Clypeolampas Leskei Goldfuss (*Clypeaster*) 1826. — Sémaphore. Phare de San Vicente de la Barquera (entrée E. de la tranchée de la petite route qui vient de la Barquera).
Hemipneustes pyrenaicus Hébert 1875. — Sémaphore.
Echinocorys tercensis Lambert 1907. — Sémaphore.

Résumé du Sénonien.

L'étage, bien développé, homogène, est représenté par des grès calcaires, des marnes grises, des grès glauconieux à paillettes de mica détritique. Faciès néritique à Echinides avec quelques Ammonites.

Sénonien inférieur : Coniacien et Santonien. — Cet ensemble est stérile ou très pauvre à la base. Le Coniacien est mal caractérisé en général et difficile à distinguer du Turonien également peu net, sauf là où ses couches glauconieuses renferment des Ammonites turoniennes (la Rabia). Cependant la découverte de quelques Echinides et de quelques Ammonites, partout ailleurs coniaciennes, montre que le Coniacien existe dans la région cantabrique. Le plus souvent il y apparaît comme formant les bancs pauvres sous les couches à *Micraster* dont la faune est bien santonienne. Le Santonien est bien caractérisé et c'est le sous-étage le plus constant et le plus typique du Sénonien de la province de Santander.

Voici la liste des Ammonites trouvées dans cette partie inférieure du Sénonien :

Barroisiceras cf. *Haberfellneri* F. v. Hauer var. *Desmoulinsi* de Grossouvre.
Peroniceras subtricarinatum d'Orbigny sp.
Mortoniceras texanum Römer sp.
Parapachydiscus cf. *Carezi* de Grossouvre.
Parapachydiscus cf. *isculensis* Redtenbacher.

Sénonien supérieur. Campanien et Maestrichtien. — Le Campanien, riche en *Pyrina petrocoriensis*, est bien caractérisé à Cabo Mayor, à l'Alto de Liencres et à Roiz. Le Maestrichtien ne se montre guère que dans les couches du Sémaphore. Au-dessus de ce Maestrichtien l'absence de faune ne permet pas de préciser de niveaux. Mais à l'W. du Sémaphore de Santander j'ai le sentiment qu'il existe — mal caractérisés — des termes de passage au Nummulitique.

Le Sénonien supérieur (phare de Cabo Mayor) renferme des *Parapachydiscus* voisins du *colligatus* v. Binckhorst.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL DU CRÉTACÉ

Un coup d'œil d'ensemble sur le Crétacé des régions cantabriques appelle les remarques suivantes. Les dépôts qui prédominent sont des argiles, marnes, grès ferrugineux et charbonneux. Ils forment tout le Wealdien dans lequel ils atteignent une épaisseur considérable et sont accompagnés, dans certains bancs, d'une faune d'eau douce, Paludines et Unios. Les premiers niveaux marins que l'on trouve sont aptiens et appartiennent au Bedoulien assez élevé.

Plus tard des grès très analogues vont se montrer à la base de l'Albien et à la base du Cénomanien. Il y a là une curieuse récurrence de faciès.

Les calcaires du type urgonien ne se montrent pas avant l'Aptien et sont surtout développés dans sa partie supérieure (Gargasien).

Les calcaires à Rudistes décroissent dans l'Albien et le Vraconnien et ils n'existent pour ainsi dire plus au-dessus. En effet, je ne connais dans le Cénomanien que des calcaires à sections d'Ichthyosarcolithes localisés aux alentours d'Altamira de Santillana : leur importance est minime.

Avec l'Albien se montrent fréquentes les lumachelles à Ostracés, et le faciès de calcaires à Echinides et menus débris d'organismes, domine dans le Cénomanien.

Le Turonien est en de rares points représenté par des marnes glauconieuses.

Quant au Sénonien, très constant, il est formé de grès et de marnes sableuses à Echinides (*Micraster* particulièrement abondants), toujours de couleur grise et plus ou moins chargés de glauconie.

De la

ÉTA	
	Maestri Camp
	Santo
	Conia
	Turo
	Cénom
	Vraco
	Albi
Aptien.	Gar
	Bed

TABLEAU

De la répartition des niveaux à Ammonites et des formations zoogènes dans le Crétacé cantabrique.

ÉTAGES.	NIVEAUX A AMMONITES.	FORMATIONS ZOOGÈNES.	LOCALITÉS.
Maestrichtien. Campanien	*Parapachydiscus colligatus*		Santander (Cabo Mayor)
Santonien	*Mortoniceras texanum* *Parapachydiscus* cf. *Carezi*		Santander (Cabo Menor, Havra de Mataleña).
	— cf. *isculensis*		Route de Roiz à Labarces; S. de Colombres.
Coniacien	*Barroisiceras* cf. *Haberfellneri*		Base de la Meseta de Cortiguera.
	Peroniceras subtricarinatum		Pointe E. de la Rabia.
Turonien	*Puzosia Gaudemarisi* (forme très voisine de *Puz. planulata* Sow.) *Mammites Revelieranus* *Prionotropis* sp		Suances falaises au N. de Tagle). La Rabia (entre les 2 ponts et pointe E.)
Cénomanien	*Acanthoceras rhotomagense* et espèces voisines : *Ac. Newboldi, pentagonum, naviculare, Barruei* *Acanth. Mantelli.*		Sardinero. Suances (Tagle). Ubiarco. La Rabia (entre les 2 ponts).
	Turrilites costatus		Environs de Vallines.
		Calcaire à *Ichthyosarcolithes*	Altamira de Santillana.
Vraconnien		Calcaire à *Caprina Choffati* Lumachelle	San Vicente de la Barquera (Phare). Comillas. Suances (Punta del Dichoso). Ganzo.
Albien	*Cnemiceras* (*Placenticeras*) *Uhligi* *Cnemiceras* (*Placenticeras*) *Ebrayi*		Comillas (Marnes à Myacés).
		Lumachelle Calcaires à *Polyconites*	Suances (Punta del Dichoso). Comillas. San Vicente de la Barquera (Santa Catalina).
Aptien. Gargasien		2me niveau de calcaires à Rudistes (masse principale). *Pseudotoucasia santanderensis, Polyconites Verneuili, Horiopleura Lamberti*, etc.	Puerto de las Estacas. Santander (la Magdalena, Molnedo). Puente Arce — Reocin — Udias — Comillas — La Florida, etc.
Aptien. Bedoulien	*Parahoplites Deshayesi* avec *Plicatula placunea*		Suances (Marnes de la playa del Patrocinio).
	Douvilleiceras cf. *Tschernyschewi* *Ammonitoceras* avec *Plicatula placunea, Exog. latissima (O. aquila)* etc.		Reocin — Puente Arce. Udias.
		1er niveau à Polypiers et Réquiénidés de petite taille avec bancs à Orbitolines aptiennes à la base	Puerto de las Estacas. Reocin — Puente Arce. Udias — La Florida.

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 17 décembre 1919. — Admissions : MM. Faure, Gaussen, Gerber, Lacomme, Lemoine, Martin-Sans.

Séance du 7 janvier 1920. — Il est procédé aux élections du Bureau pour l'année 1920; sont élus: Président M. R. Jeannel; vice-présidents MM. Aloy et Lemoine; secrétaire général M. Despax; secrétaire adjoint M. Gaussen; trésorier M. Berniès; bibliothécaire-archiviste M. de Lastic. Membres du Conseil d'administration MM. Chalande et Ribaut. Membres du Comité de publication MM. Abelous, Dop, Jammes, Mengaud.

Séance du 21 janvier. — Admissions : M. Estanove, Dr J. Boyer. — Communication : M. Teissier, Reconstitution et amélioration des paturages de haute montagne.

Séance du 4 février. — Admissions : MM. Semeilhon et Vézian.

Séance du 18 février. — Admissions : MM. Campardou et Bolivar y Pieltain.

Séance du 3 mars. — Communications : M. le Dr Faure, Développement structural du penis de la Vipère, *Vipera aspis.* — M. Despax, Capture de Prosopistomes dans une nouvelle localité des environs de Toulouse.

Séance du 17 mars. — Election d'un Trésorier; est élu : M. Lacomme. — Communications : M. Jammes, Capture du Triton pyrénéen, *Molge aspera* Dugés au lac d'Orédon. — M. Jeannel, Récit d'un voyage fait par lui en Afrique orientale, en compagnie de M. Alluaud (communication accompagnée de projections).

Séance du 21 avril. — Communications : M. le Dr Faure, Un embryon humain monstrueux, provenant d'une grossesse tubaire. — M. Teissier, L'érosion en montagne (communication accompagnée de projections).

Séance du 5 mai. — Communication : M. Despax, La peau et les glandes cutanées du Triton de Hagenmüller (s.-g. *Pleurodeles) Hagenmülleri* Lataste.

Séance du 19 mai. — Communication : M. Gaussen, La Pluviosité estivale et la Végétation dans les Pyrénées.

Séance du 2 juin. — Admissions : MM. Clermont, Galibert, Rochefort. — Communication : M. Astre, Biologie des Mollusques dans les dunes maritimes.

Séance du 16 juin. — Admissions : MM. Bigou, Fournier, Fagniez, Saint-Hilaire, Dr Cuguilhères, Dr Levrat. — Communications : M. Vézian, Résultats de fouilles dans la grotte du Portel. — M. Despax, Capture de la Couleuvre d'Esculape, *Coluber longissimus* Laur. dans la forêt de Bouconne.

Séance du 7 juillet. — Communications : M. Astre, Remarques critiques sur *Physa ruscinonensis.* — Lecture d'une Note de M. Mourier sur l'aérolithe tombé en 1914 à Saint-Sauveur.

Séance du 21 juillet. — Admission : M. Loutrel. — Communications : M. Jeannel, Sur deux espèces nouvelles de Coléoptères français, *Hydraena cavernicola* Jeannel, et *Geotrechus Andreae* Jeannel. Considérations sur la distribution géographique des espèces du genre *Geotrechus* dans les Pyrénées.

Séance du 17 novembre. — Communication : M. de Lastic, Observations sur les Pariétaires.

Séance du 1er décembre. — Il est procédé aux élections pour le renouvellement partiel du Bureau. Le Bureau pour l'année 1921 est constitué comme suit : Président M. R. Jeannel; vice-présidents MM. Aloy et Lemoine ; secrétaire général M. Despax ; secrétaire adjoint M. Astre ; bibliothécaire-archiviste M. de Lastic; trésorier M. Lacomme. Membres du Conseil d'administration MM. Chalande et Ribaut. Membres du Comité de publication MM. Abelous, Dop, Mengaud, Jammes. — Admission : M. Barthe. — Communication : M. Despax, Contribution à l'étude de la Faune pyrénéenne, le Triton palmé dans les Pyrénées.

Séance du 15 décembre. — Admissions : MM. Nicolas et Hollande. — Communications : M. Astre, Influence du séjour des navires en eaux saumâtres sur la navigation maritime. — M. Mengaud, Présentation de sa thèse de Doctorat ès Sciences : Etudes géologiques dans la région cantabrique (travail qui sera inséré dans le Bulletin de la Société).

TABLE DES MATIÈRES

POUR L'ANNÉE 1920

Pages.

Liste des membres au 1er juin 1920 5
Composition du Bureau pour l'année 1920 5
Extraits des procès-verbaux des séances 273
Admissions de nouveaux membres 273-274
Election du Bureau pour l'année 1921 274

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

Zoologie.

Brolemann (H.-W.). — Un nouveau *Cryptops* de France (Myriap.) 9
— Description d'une race nouvelle de *Polydesmus subinteger* (Myriap. Diplopode) 41
Despax (R.). — Contribution à l'étude de la Faune pyrénéenne : Le Triton palmé dans les Pyrénées 47
— Note sur la peau et les glandes cutanées du Triton de Hagenmüller, *Triton* (s. g. *Pleurodeles) Hagenmülleri* Lataste 56
Jeannel (R.). — Description d'un nouvel *Hydraena* de France (Col. Hydroph.) 14
— Tableau des espèces du genre *Geotrechus* Jeann. (Tréchides cavernicoles des Pyrénées) 16
— Un nouveau *Geotrechus* de l'Ariège (Col. Carab.) 39
— Sur les segments génitaux des femelles des Pentatomides (Hemipt.) 43
Ribaut (H.). — Notes sur les Chordeumoïdes de France 18
— *Pirates hybridus* Scop. et *stridulus* F. 35
— Notes sur les Hemiptères-Heteroptères 65

Botanique.

GAUSSEN (H.). — Une herborisation au Port de Saleix (Ariège)... 61

Géologie.

MENGAUD (L.). — Recherches géologiques dans la région Cantabrique (1re partie)................................ 73

TOULOUSE. — IMPRIMERIE Vve BONNET, RUE ROMIGUIÈRES, 2.

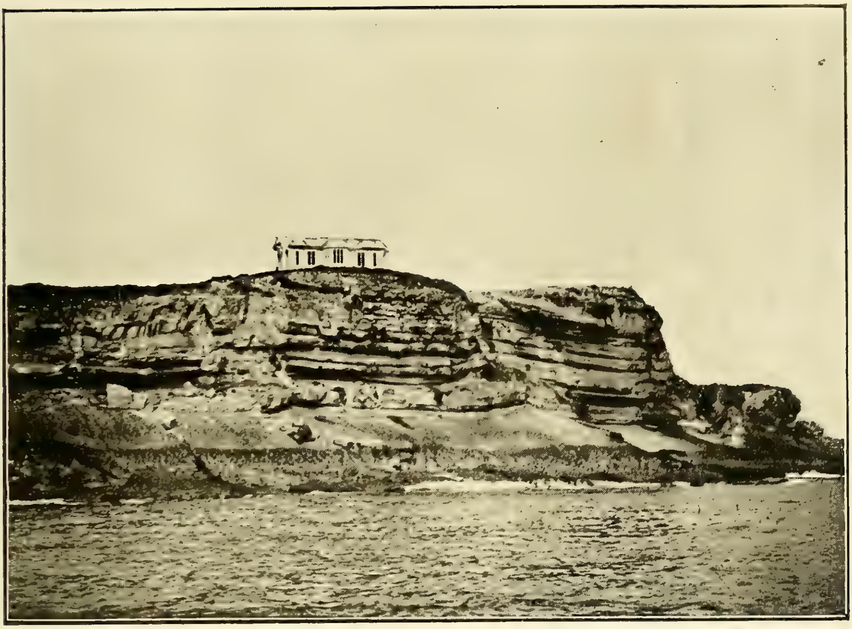


FIG. 1. — Santander. — La Magdalena (palais du roi Alphonse XIII), en construction quand la photographie a été prise). — Falaises de calcaires gargasiens renfermant en abondance de grands spécimens de *Pseudotoucasia santanderensis* H. Douvillé et *Polyconites Verneuili* Bayle.

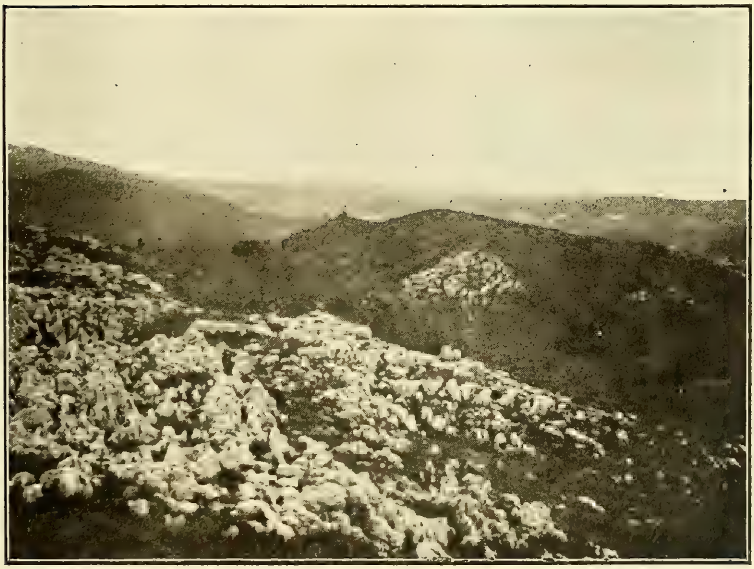
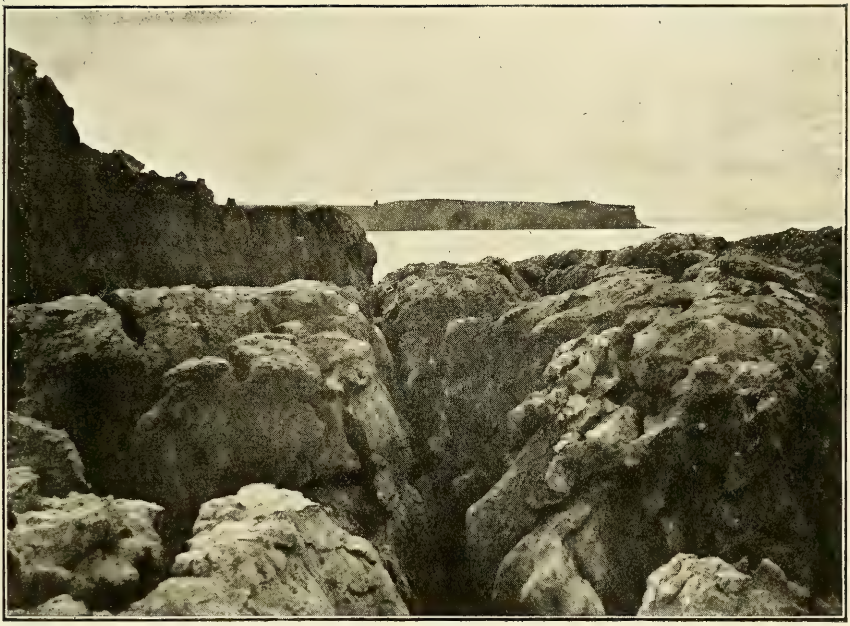
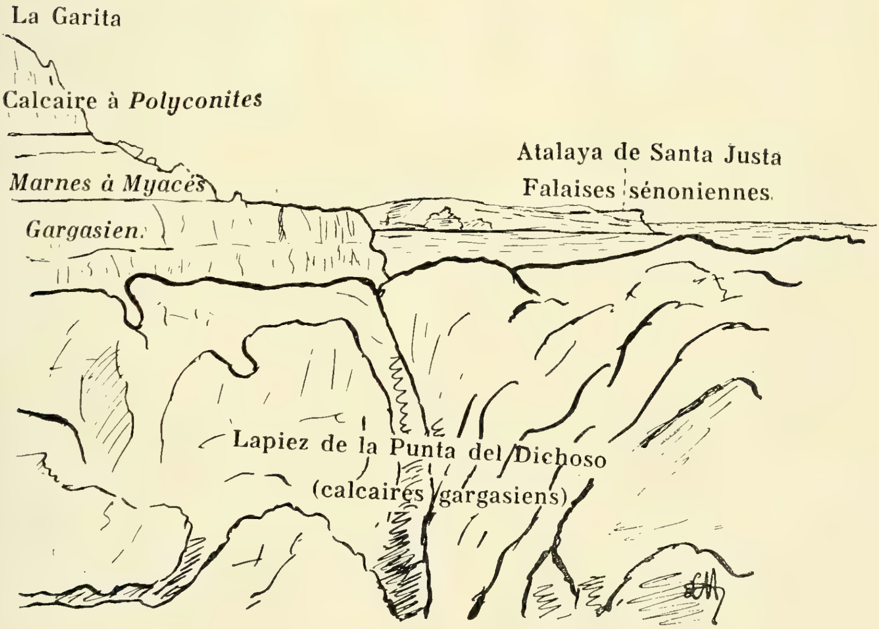


FIG 2. — Udias, environs de la doline de Pilurgo.
Contraste entre les dolomies métallifères de couleur foncée et les calcaires gargasiens à Rudistes, de couleur claire, formant lapiez

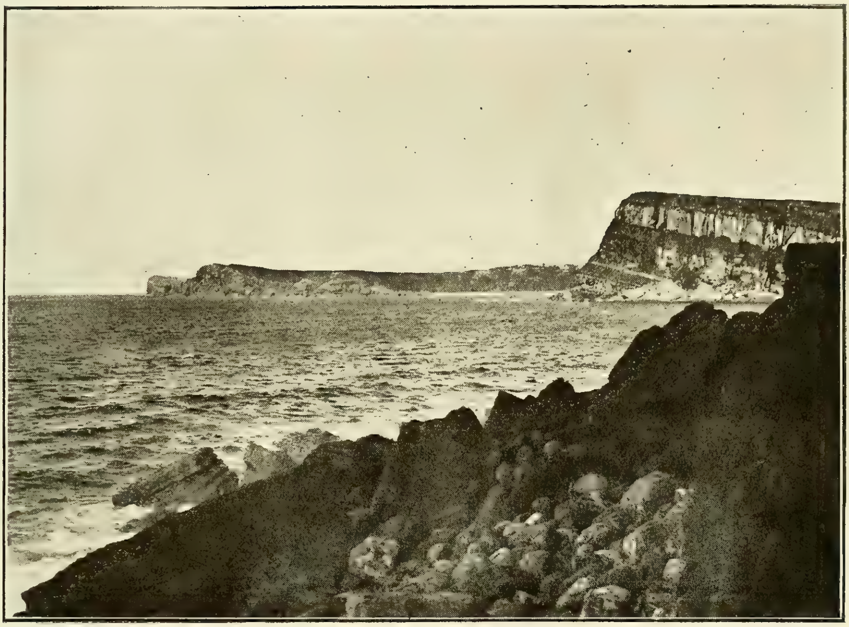
PLANCHE II.

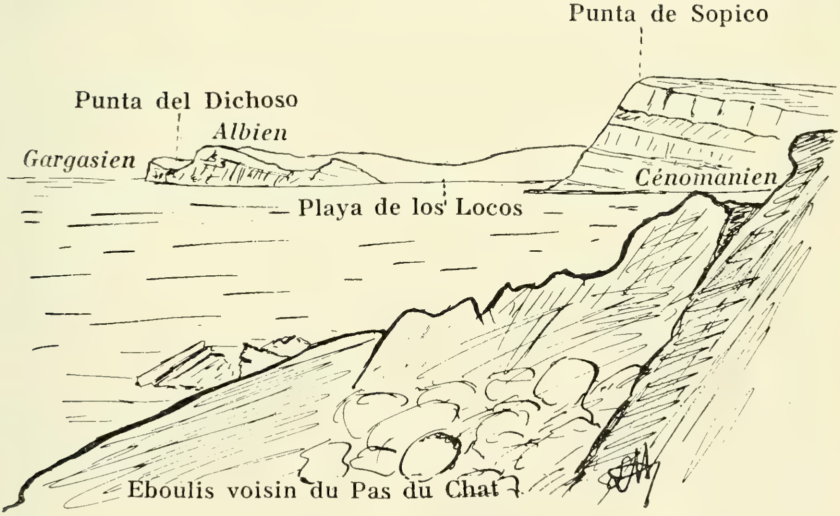



La Garita
Calcaire à *Polyconites*
Marnes à Myacés
Gargasien.
Atalaya de Santa Justa
Falaises sénoniennes.
Lapiez de la Punta del Dichoso
(calcaires gargasiens)

La Punta del Dichoso à Suances (v. coupe *fig.* 37 dans le texte).

PLANCHE III.




Punta de Sopico
Punta del Dichoso
Albien
Gargasien
Cénomanien
Playa de los Locos
Eboulis voisin du Pas du Chat

Les falaises de la Peninsula de Castro à l'W. de la ria de Suances.
(V. coupe *fig.* 40 dans le texte.)

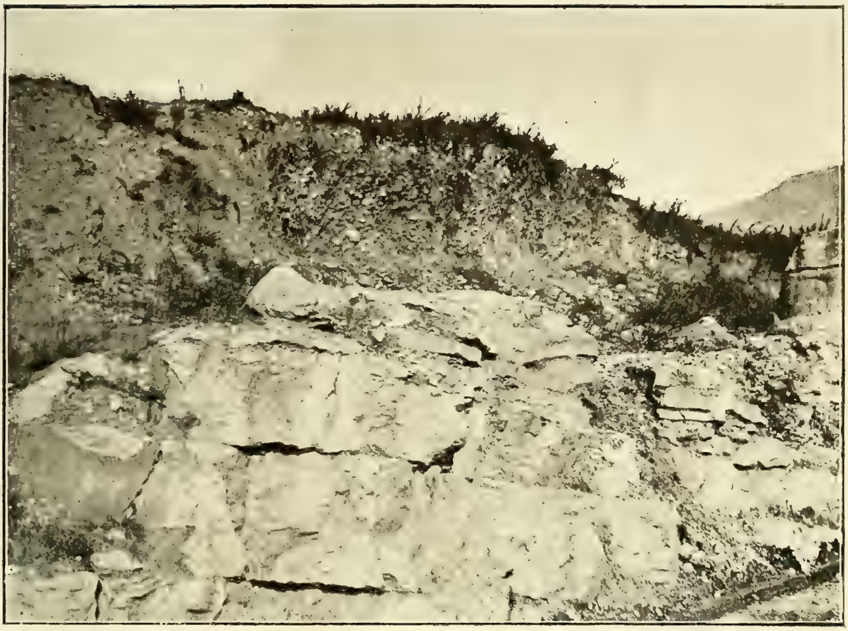


FIG. 1. — Requejada (environs de la station). — Calcaires cénomaniens à *Orb. concava* et *aperta*, ravinés et recouverts d'alluvions récentes dominant de quelques mètres le niveau de la ria de Suances.

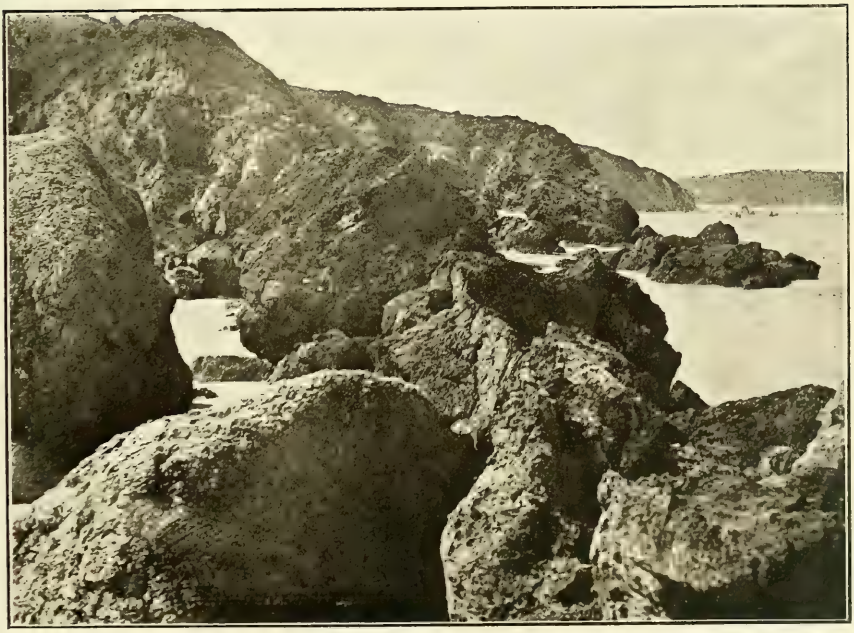
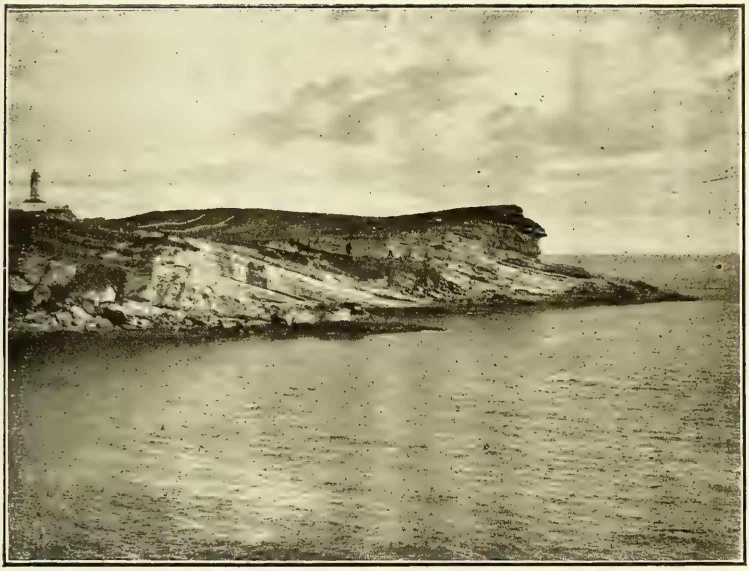


FIG. 2. — La Punta de la Braña (plage à l'E. de San Vicente de la Barquera). Conglomérats cénomaniens en partie désagrégés par les vagues.

S.



N.

FIG. 1. — Cabo Mayor et le grand phare de Santander.
Grès campaniens donnant des falaises de 70 à 80 m. de hauteur et des grandes dalles inclinées vers le N. W.

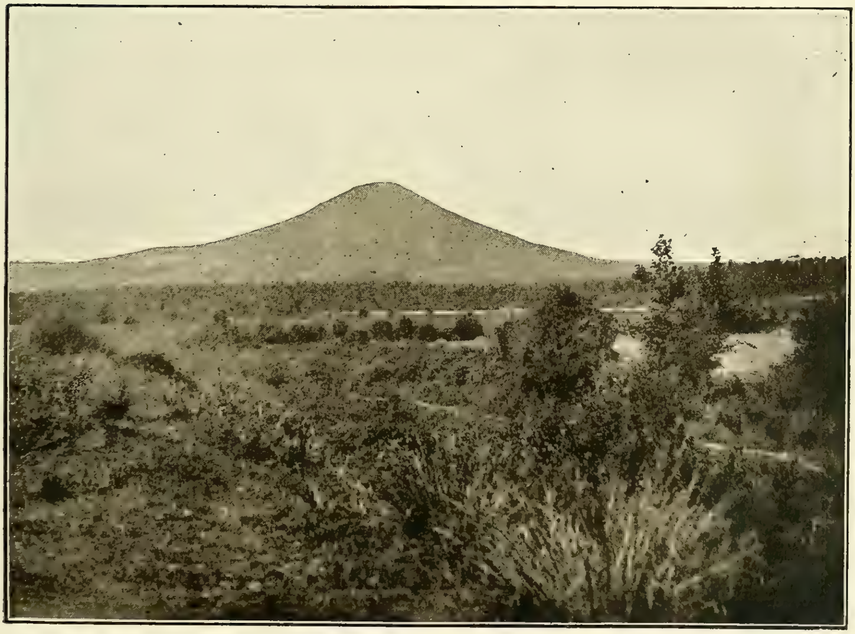
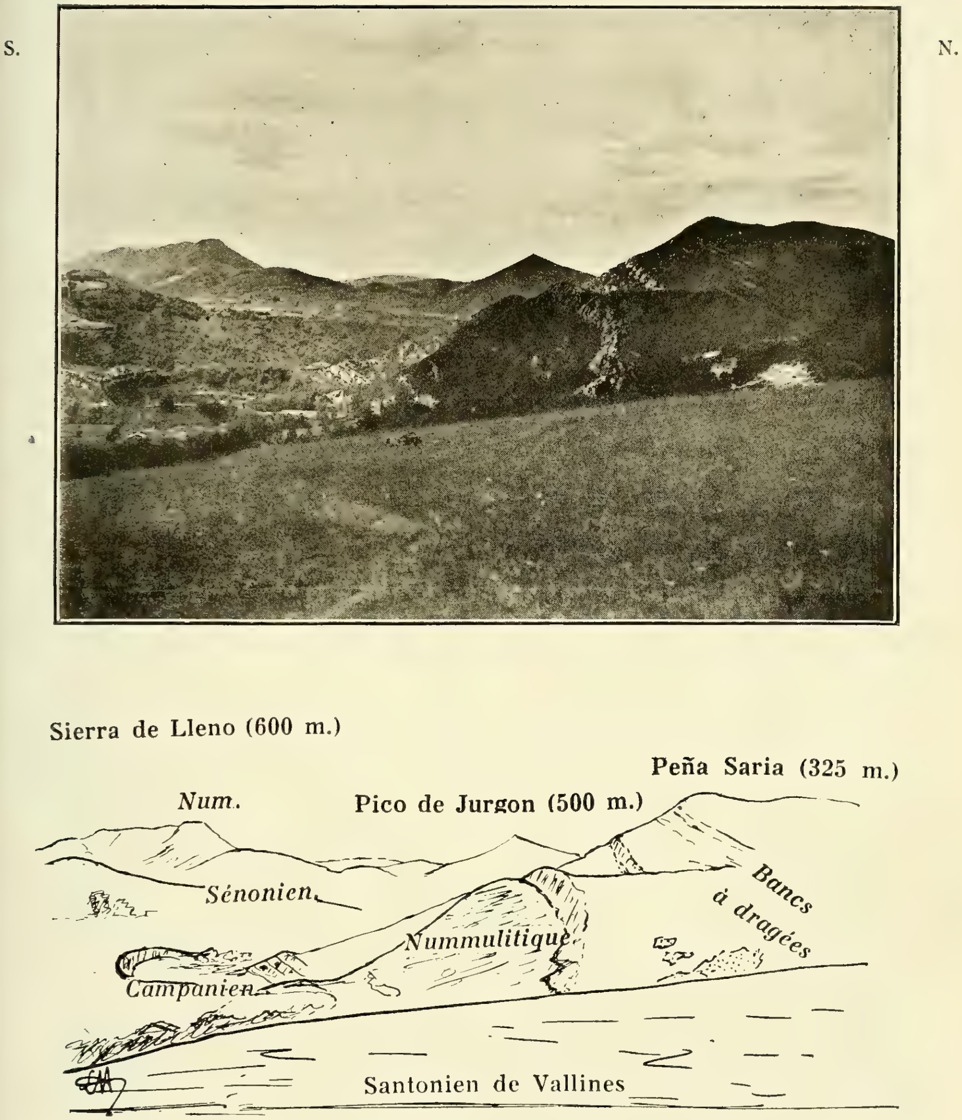


FIG. 2. — Cueto de Mogro (160 m. environ) vu de la plaine de rio Pas, élevée de quelques mètres à peine au-dessus du niveau de la mer. Témoin sénonien séparé par érosion du synclinal Mortera-San Roman. Inversion du relief.

PLANCHE VI.


S.
N.
Sierra de Lleno (600 m.)
Peña Saria (325 m.)
Num.
Pico de Jurgon (500 m.)
Sénonien
Bancs à dragées
Nummulitique
Campanien
Santonien de Vallines

La Sierra de Lleno, le Pico de Jurgon et Peña Saria vus des environs du hameau de Vallines.

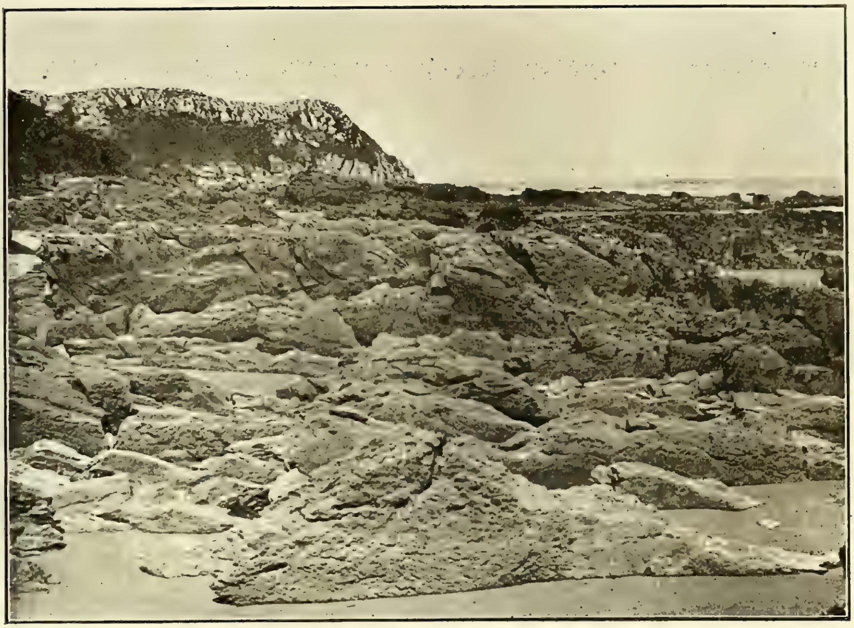


FIG. 1. — Le cap Oriambre (calcaires nummulitiques) dans le fond.
Au 1er plan, conglomérats rutilants de l'Oligocène.
Plage entre le cap Oriambre et la ria de la Rabia.

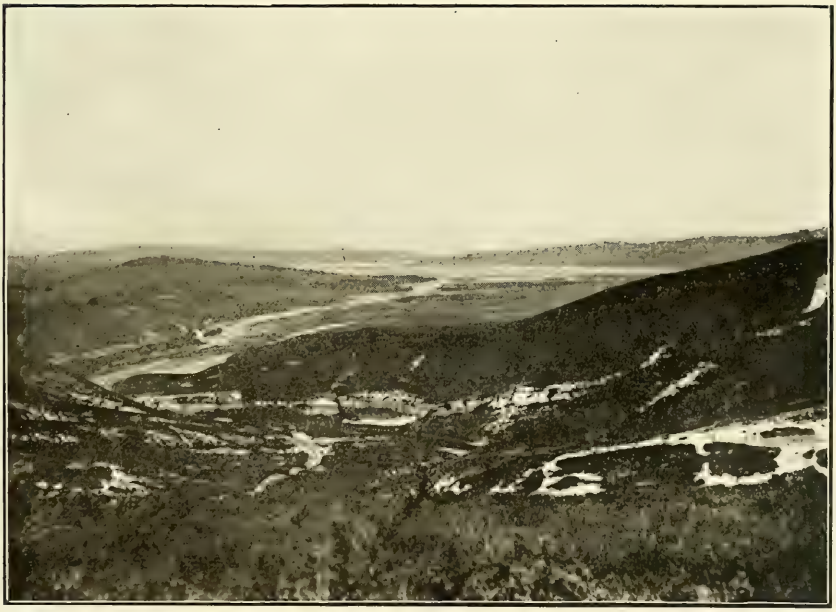
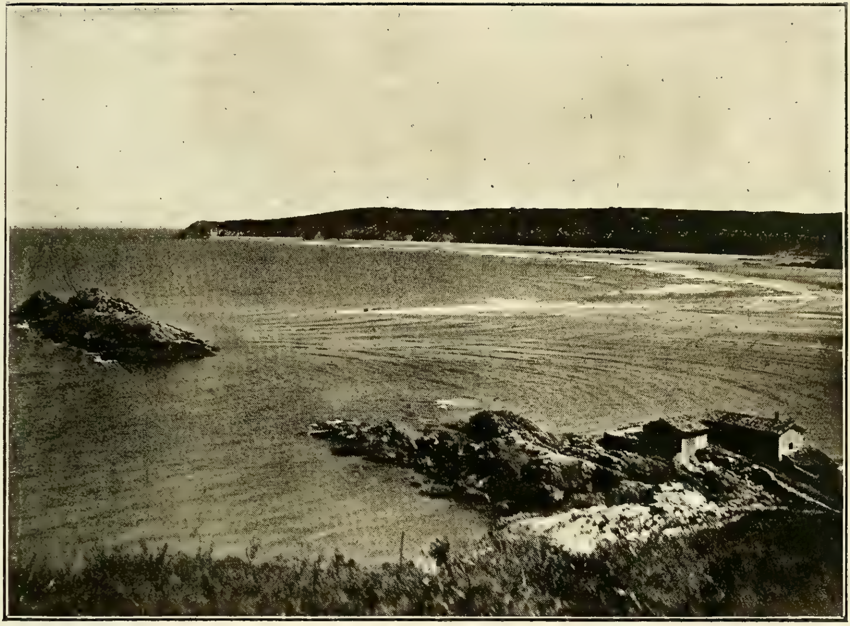
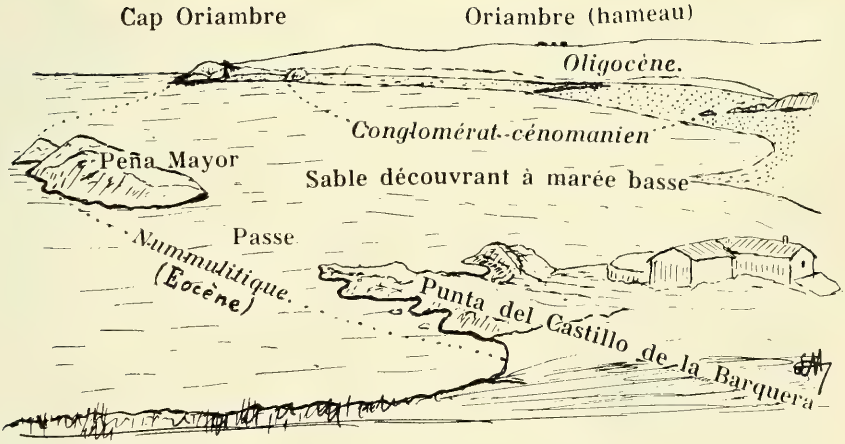


FIG 2. — La ria de San Vicente de la Barquera vue du haut de Peña Saria (P. Candil). Embouchure étroite; ria large dans la région triasique; méandres encaissés du rio Escudo, au 1er plan, dans les calcaires nummulitiques.

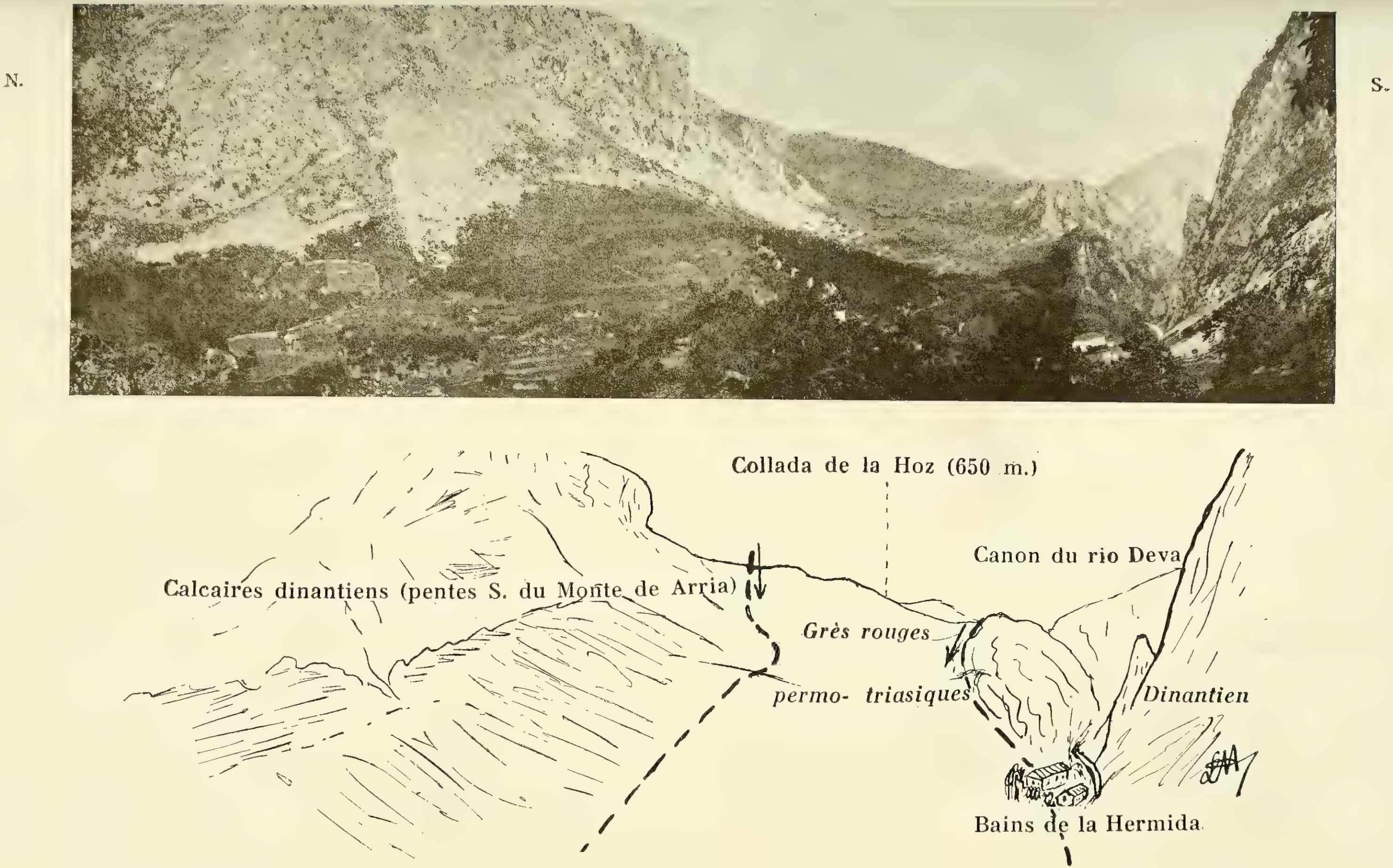
PLANCHE VIII.



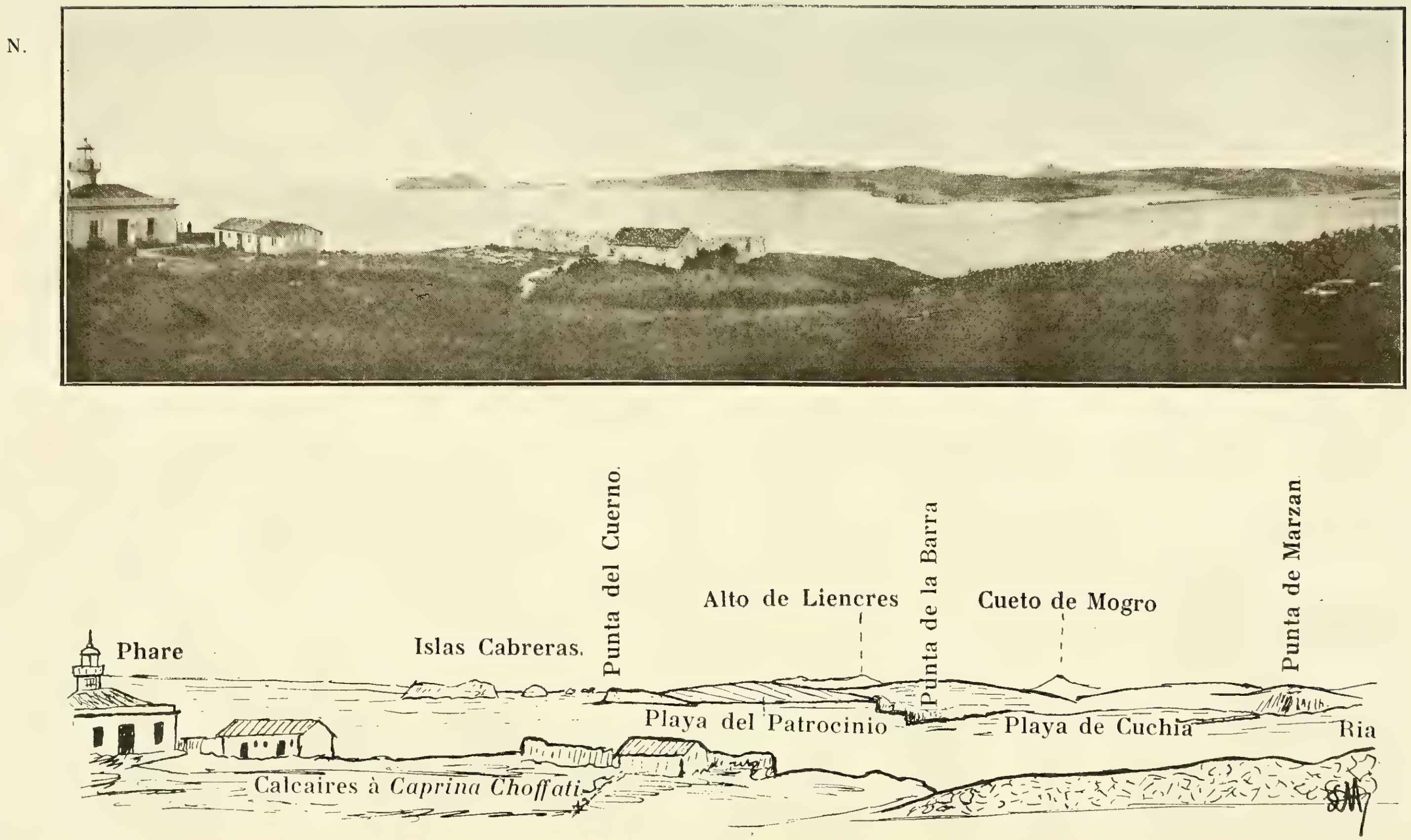

Cap Oriambre
Oriambre (hameau)
Oligocène.
Conglomérat-cénomanien
Peña Mayor
Sable découvrant à marée basse
Passe
Nummulitique.
(Eocène)
Punta del Castillo de la Barquera

Le cap Oriambre, la playa del Sable Meron, l'entrée de la ria, la Punta del Castillo de la Barquera, les îlots de Peña Mayor et Peña Menor, vus de l'E. du phare de San Vicente de la Barquera.

PLANCHE IX.

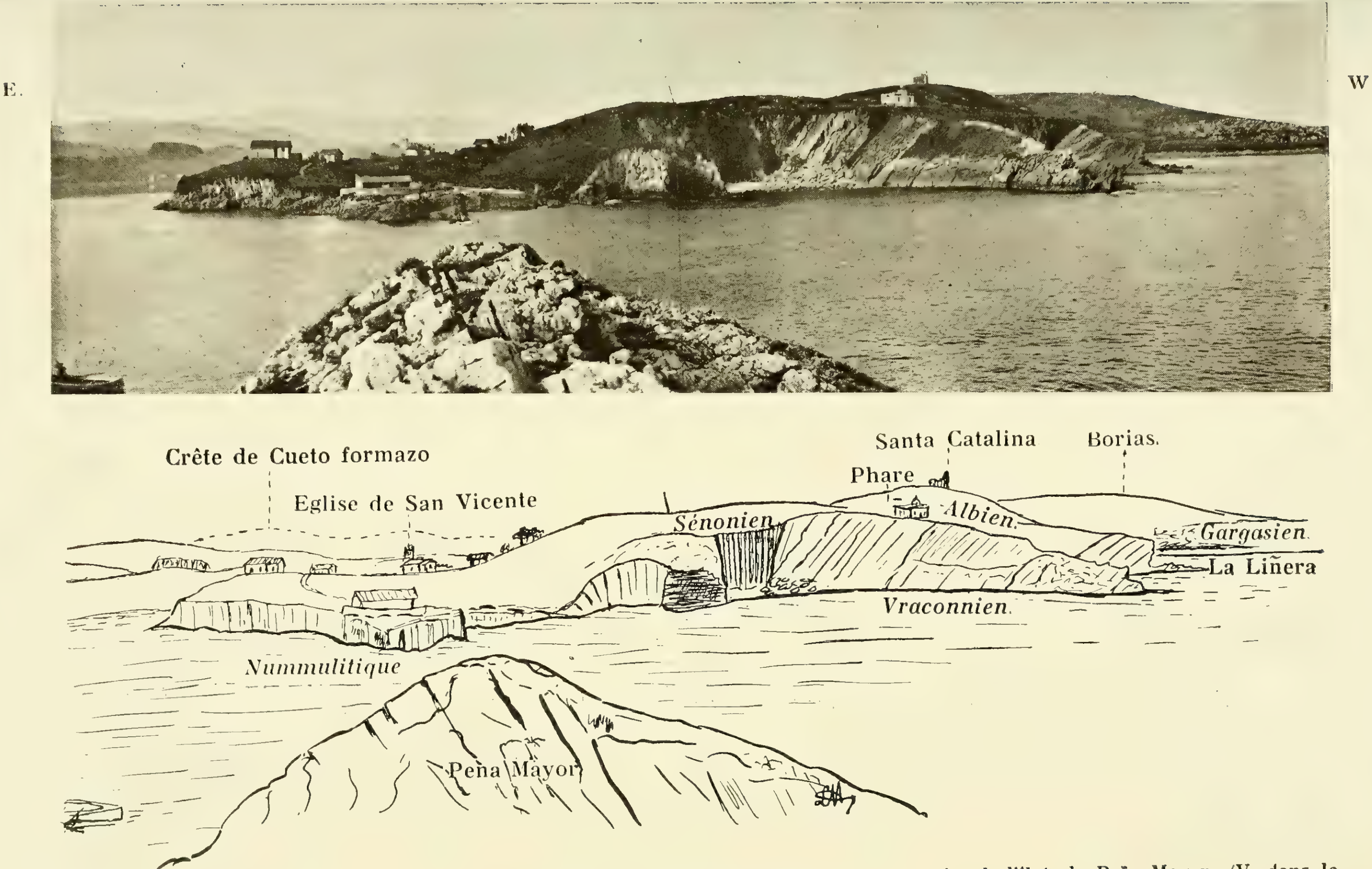

N.
S.
Collada de la Hoz (650 m.)
Canon du rio Deva
Calcaires dinantiens (pentes S. du Monte de Arria)
Grès rouges
permo- triasiques
Dinantien
Bains de la Hermida

La Hermida. Vue du synclinal de grès rouges permo-triasiques qui donne, vers l'E., le « Valle de Peñarubia ». (Cliché Léon Bertrand.)


N.
S
Phare
Islas Cabreras.
Punta del Cuerno.
Alto de Liencres
Punta de la Barra
Cueto de Mogro
Punta de Marzan.
Playa del Patrocinio
Playa de Cuchia
Ria
Calcaires à *Caprina Choffati*

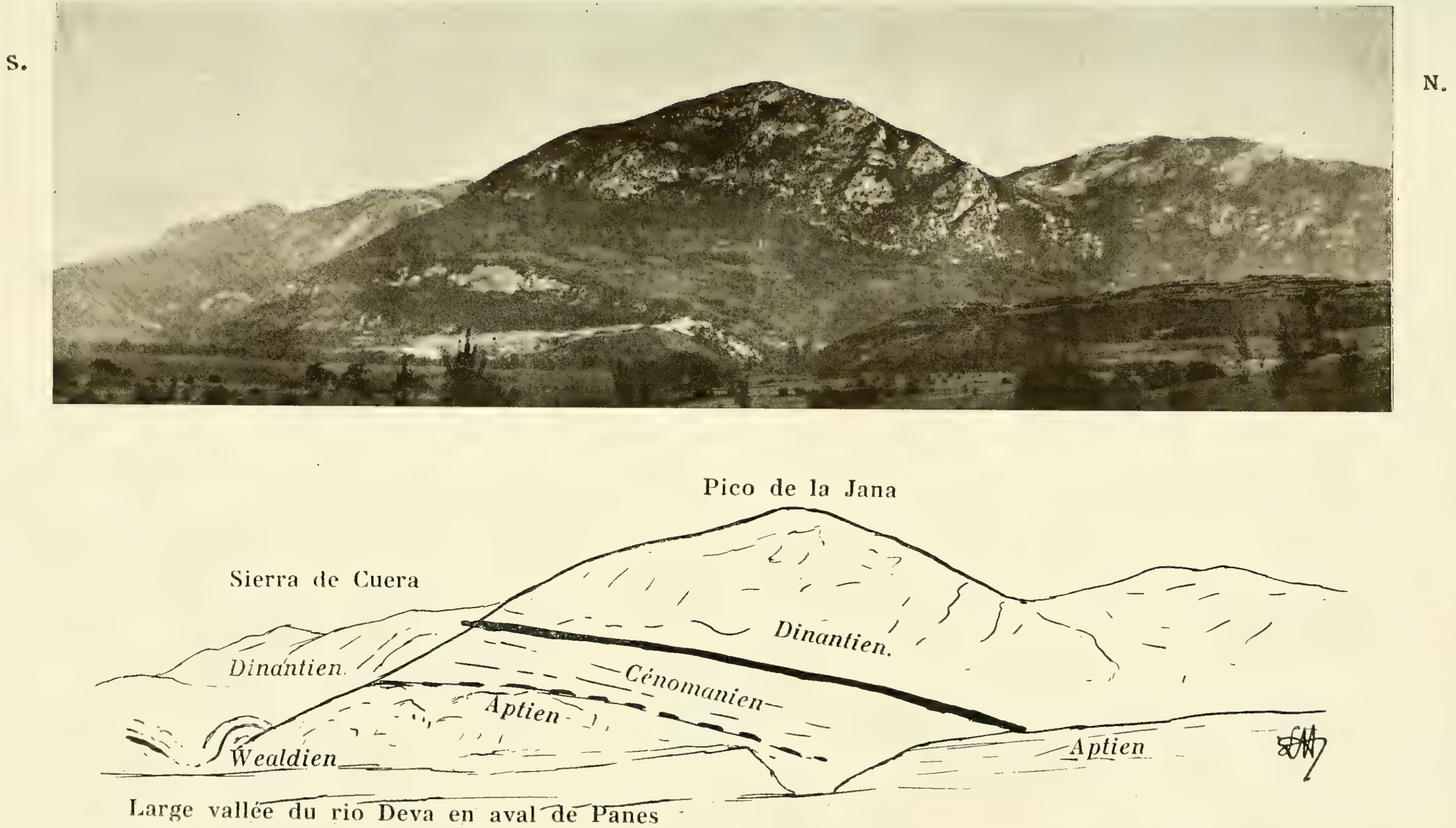
La ria de Suances ou de San Martin de la Arena. (V. dans le texte *fig.* 25.) (Cliché Léon Bertrand.)

PLANCHE XI.


E.
W
Crête de Cueto formazo
Eglise de San Vicente
Santa Catalina
Phare
Borias.
Sénonien
Albien.
Gargasien.
La Liñera
Vraconnien.
Nummulitique
Peña Mayor

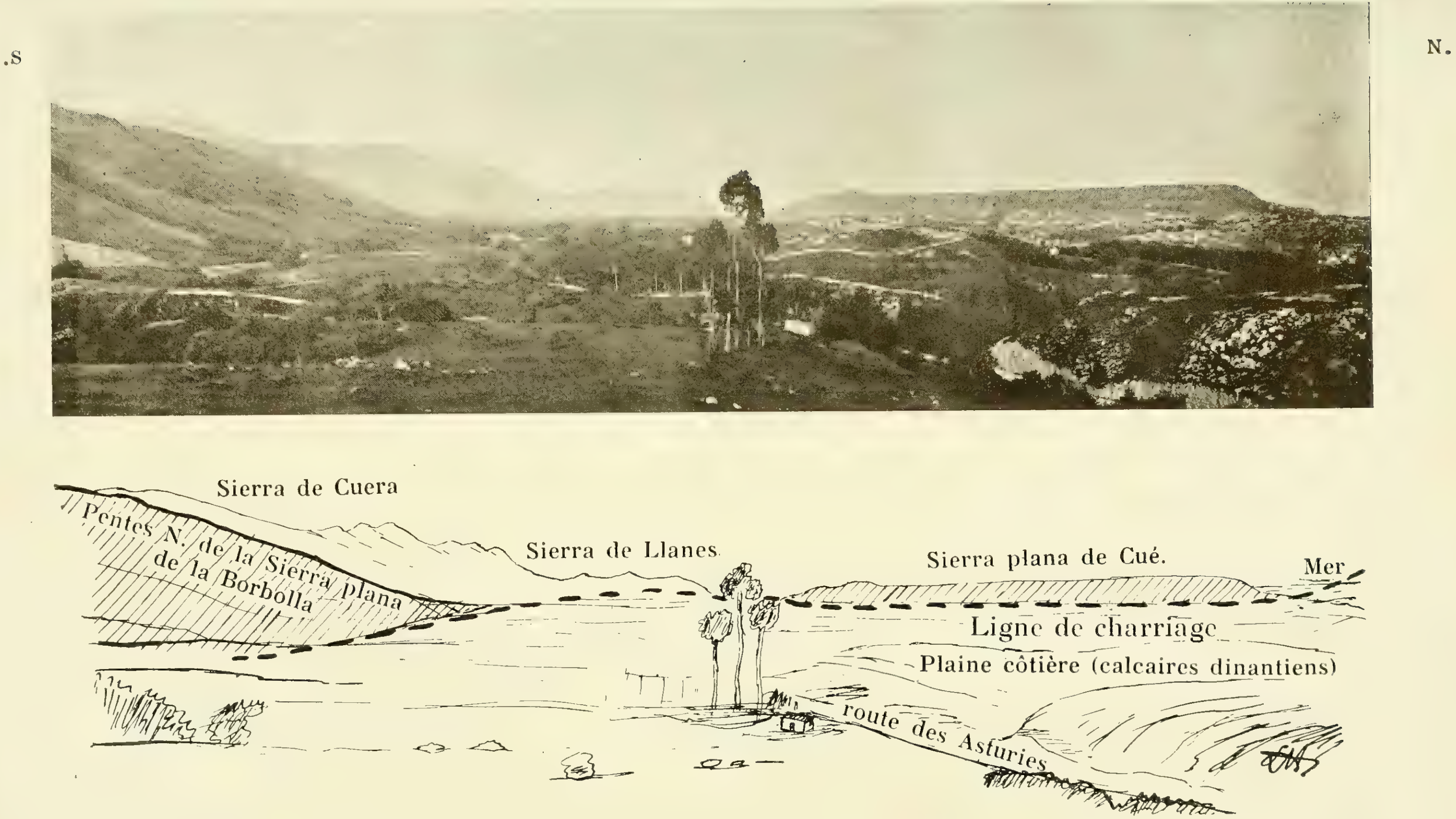
Falaises à l'W. de San Vicente de la Barquera, de la Punta de Castillo à la Liñera. Vue prise de l'îlot de Peña Mayor. (V. dans le texte *fig.* 51.) (Cliché Mengaud.)

PLANCHE XII.


S.
N.
Pico de la Jana
Sierra de Cuera
Dinantien.
Dinantien.
Cénomanien
Aptien
Aptien
Wealdien
Large vallée du rio Deva en aval de Panes

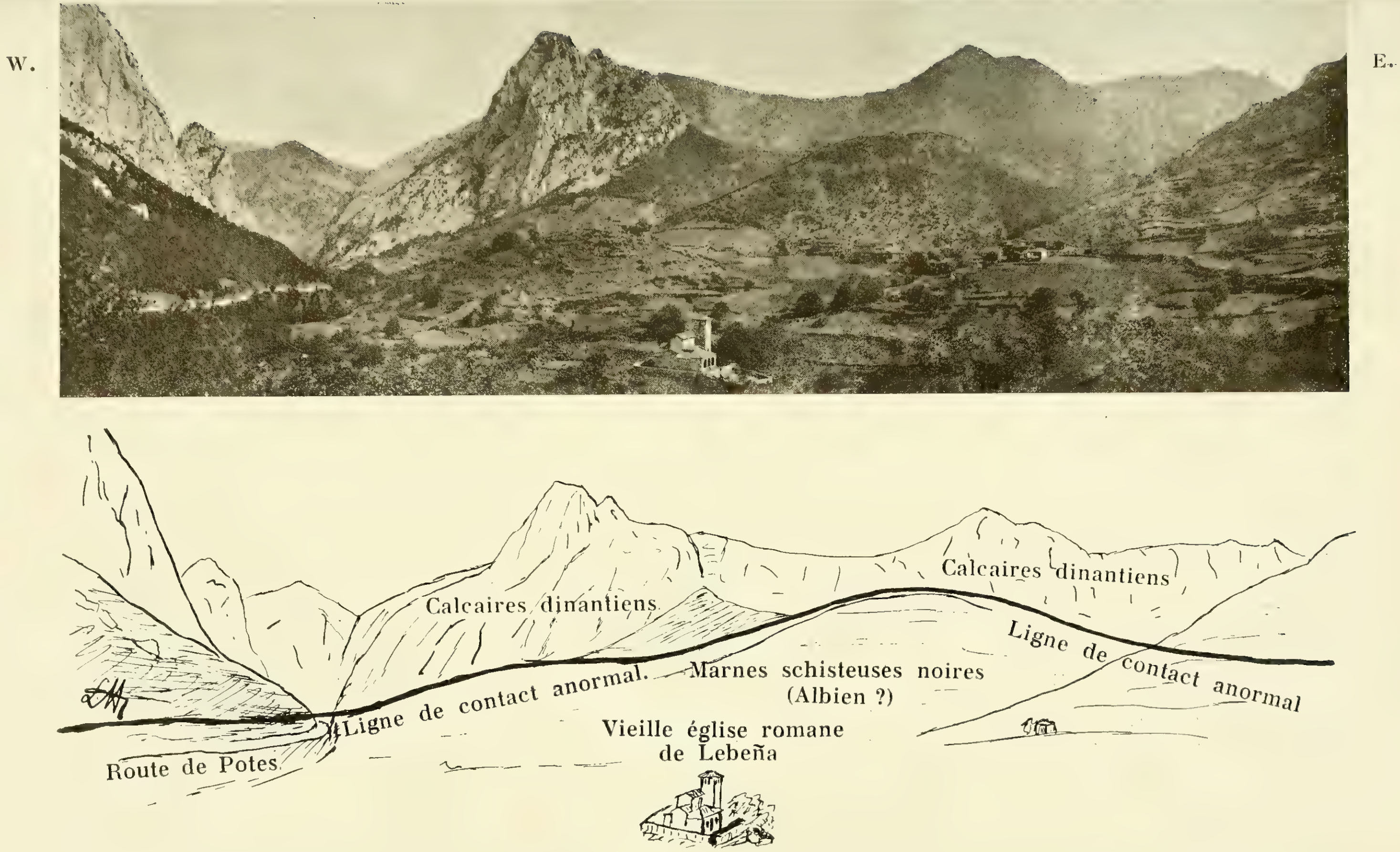
Chevauchement des calcaires dinantiens de la Sierra de Cuera sur le Crétacé des environs de Panes (Cliché Léon Bertrand.)

PLANCHE XIII.

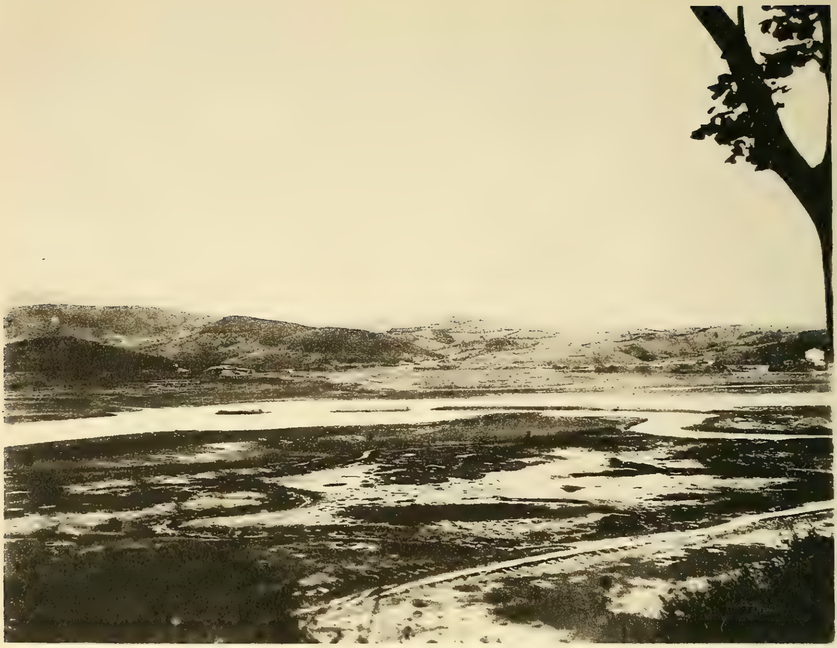

.S
N.
Sierra de Cuera
Pentes N. de la Sierra plana de la Borbolla
Sierra de Llanes
Sierra plana de Cué.
Mer
Ligne de charriage
Plaine côtière (calcaires dinantiens)
route des Asturies

La plaine côtière asturienne à l'E. de Llanes (région de Pintueles, Acebal, Cué); les crêtes des Sierras de Cuera et de Llanes, les Sierras planas de Cué et de la Borbolla. (Cliché Léon Bertrand.)

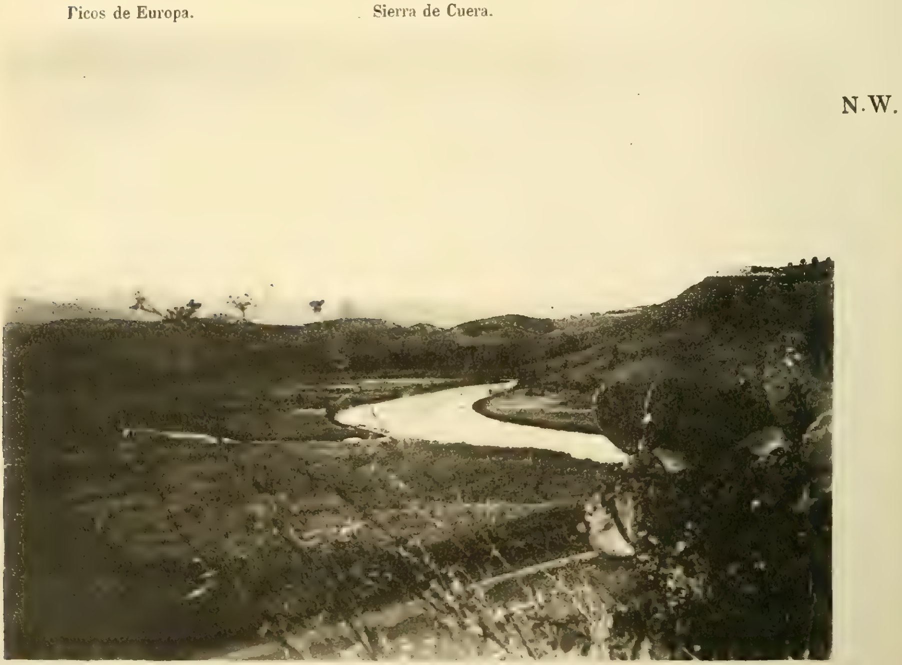
PLANCHE XIV.


W.
E.
Calcaires dinantiens
Calcaires dinantiens
Ligne de contact anormal.
Marnes schisteuses noires
(Albien ?)
Ligne de contact anormal
Vieille église romane
de Lebeña
Route de Potes

Fenêtre tectonique de Lebeña dans la nappe des Picos de Europa. — Route de la Hermida à Potes. (Cliché Léon Bertrand.

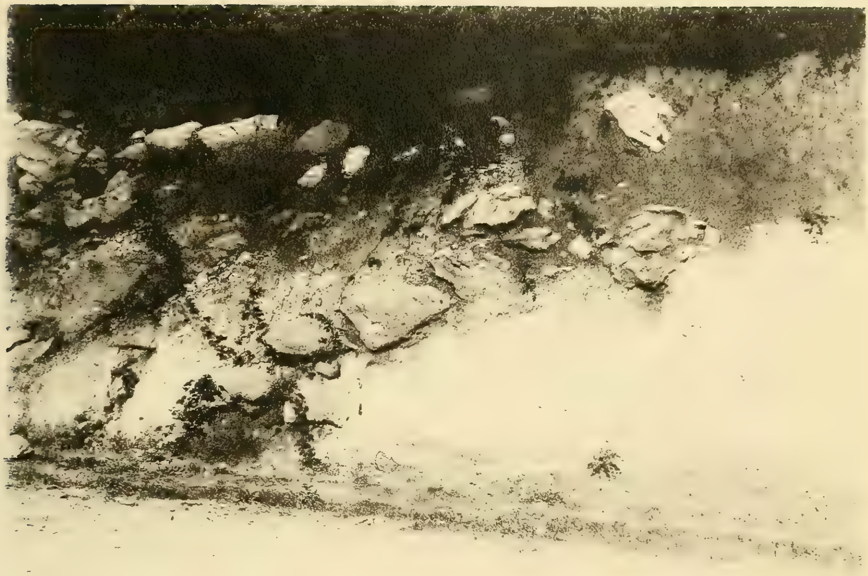


1. — Grande ria de San Vicente de la Barquera, vue de la rive E. à marée basse. On voit l'importance du colmatage.


Picos de Europa.
Sierra de Cuera.
S. E.
N.W.

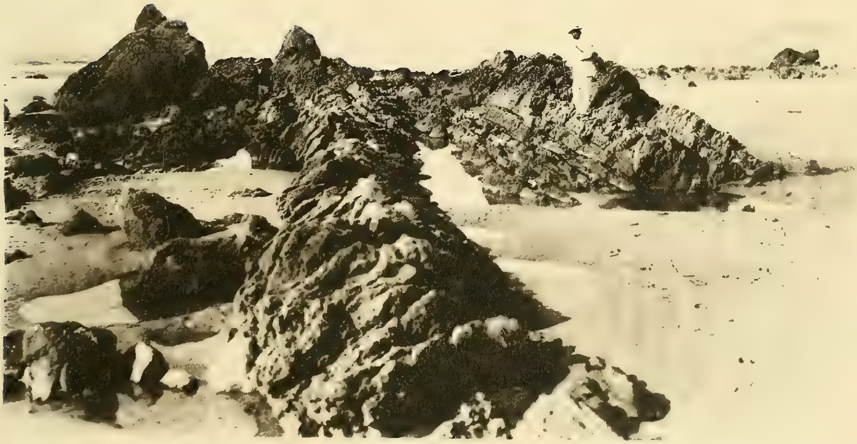
2. — Ria occidentale de San Vicente, à marée haute. Une grande partie colmatée est couverte de prés (marismas).

Au premier plan, un nopal poussé naturellement sur le versant S. du rocher qui supporte l'église et le vieux San Vicente.

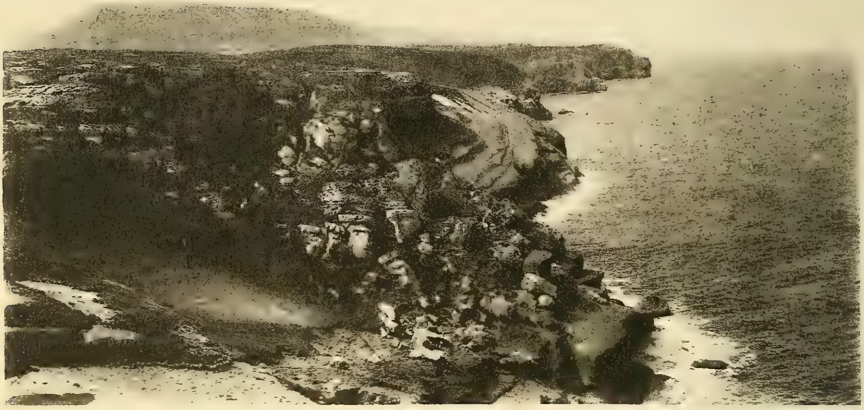


3. — Conglomérat rutilant de l'Oligocène reposant sur les grès clairs de la Acebosa. Cueto de Ramonillo près de la station de San Vicente de la Barquera.

S.W. N.E.



4. — Conglomérats rouges oligocènes sur la côte à l'E. de San Vicente en face de la falaise de la Casa de los Picos. Niveau supérieur à *Num. intermedius* et Lépidocyclines.

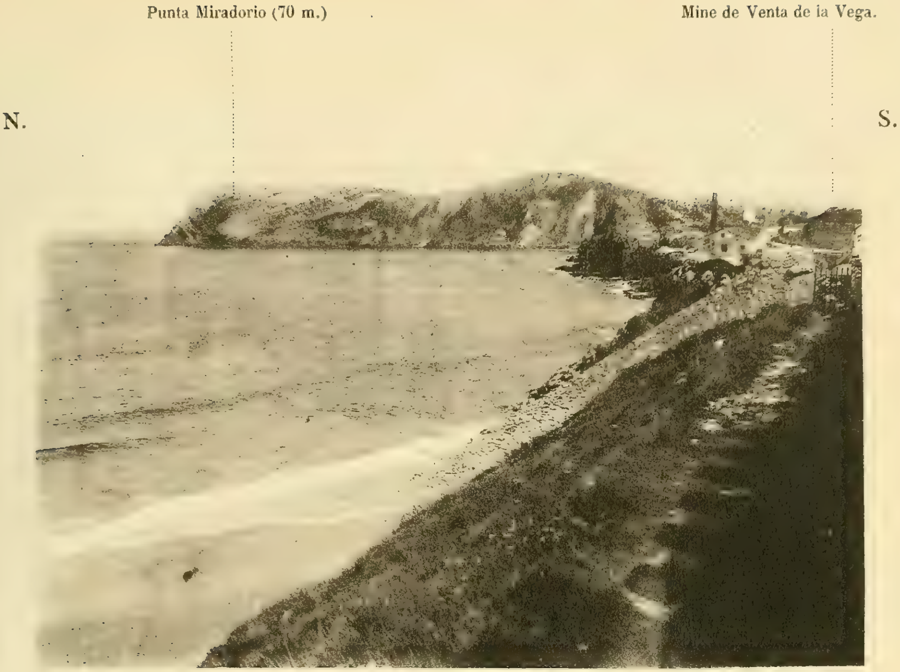

Alto de Prellezo et Sierra de Pimiango (alt. 190 m.)
S.
N.

1. — Falaises du Cuegle (calcaires gargasiens à Rudistes) au 1er plan.
Au 2e plan, deux pointes de calcaires dinantiens.
Dans le fond, grès dévoniens de la nappe des Sierras planas.

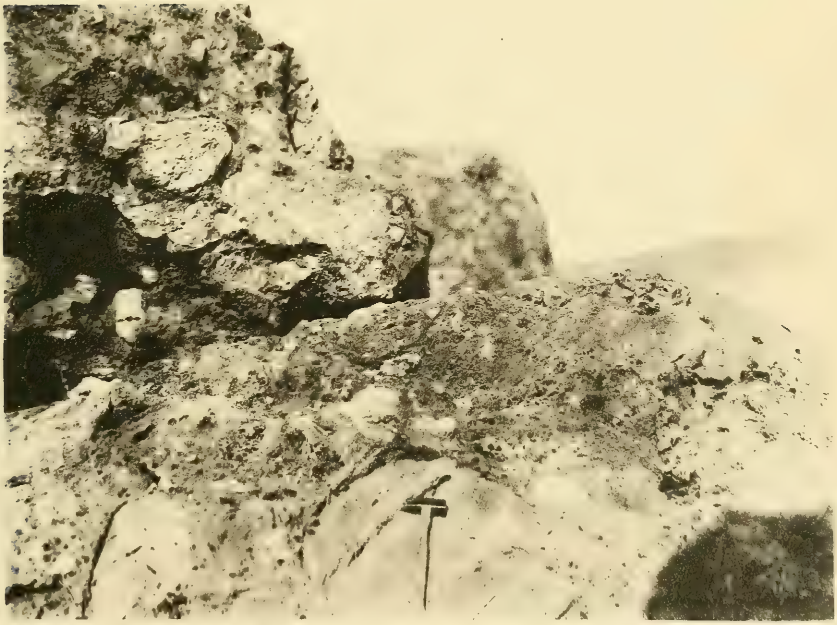
Meseta de Cortiguera.
S. W.
N. E.

2. — Au 1er plan, vieux château (*casa solar*) ruiné. Calcaires cénomaniens des environs du hameau de Mar. Au fond « Meseta de Cortiguera », synclinal de grès sénoniens, inversion du relief.

PLANCHE B.

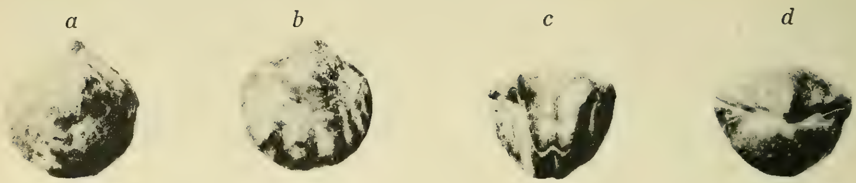

Punta Miradorio (70 m.)
Mine de Venta de la Vega.
N.
S.

3. — Falaises albiennes de Punta Miradorio, à l'E. de Comillas.

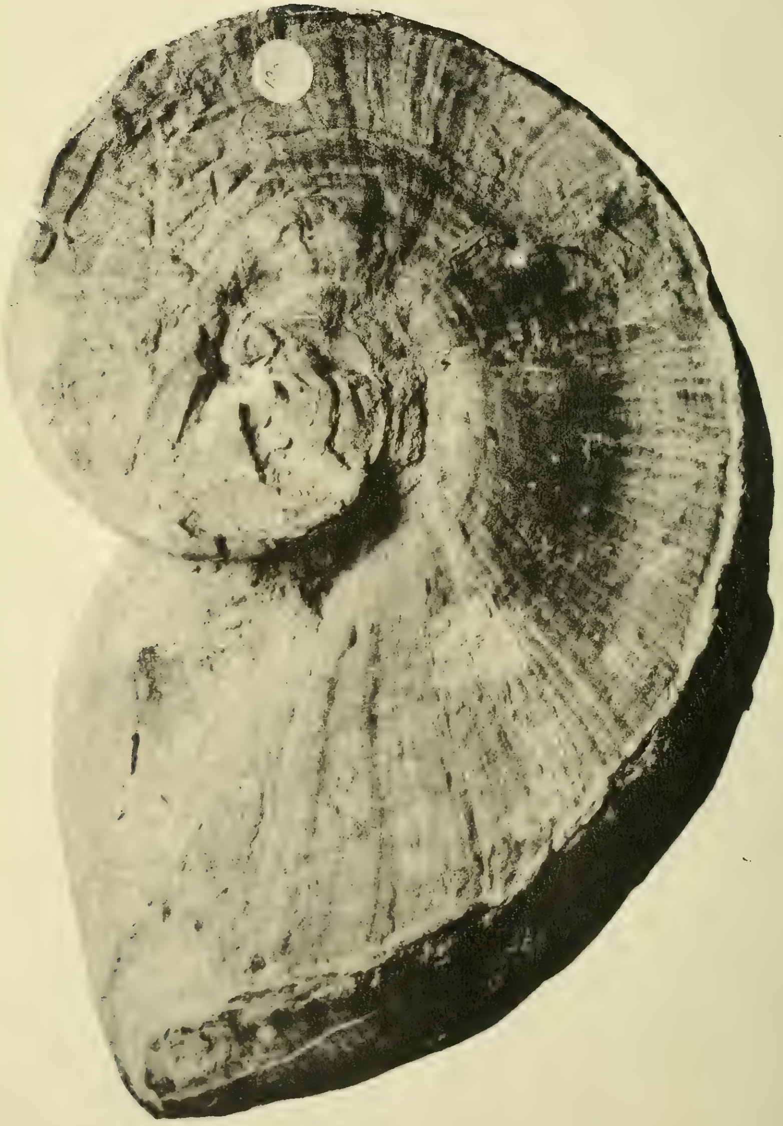


4. — Conglomérat cénomanien de la Punta de la Braña, plage à l'E. de San Vicente de la Barquera.

1



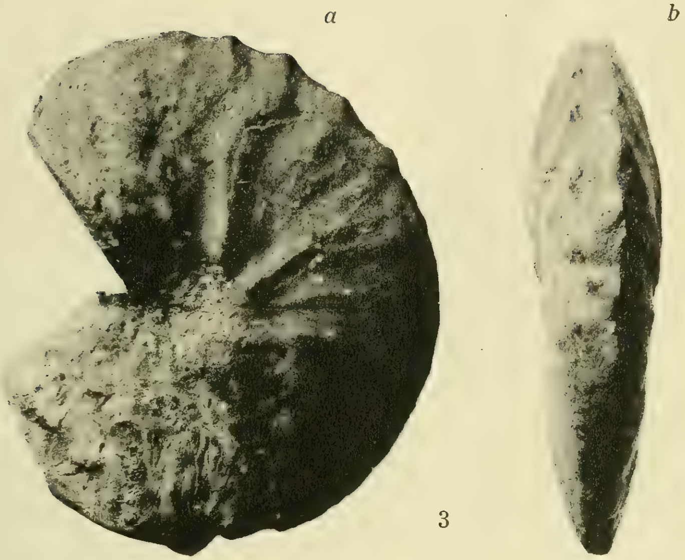
2



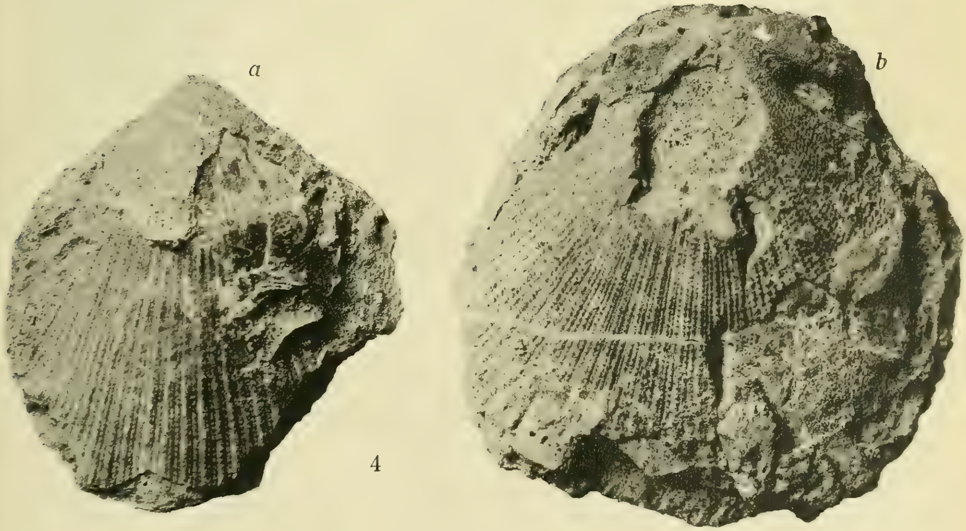
1. *a*, *b*, *c*, *d*. — **Rhynconella bidens** Phillips. gr. nat.
Lias moyen de Santander (coll. Mengaud-Sorbonne).

2. — **Pseudotoucasia santanderensis** H. Douvillé $\frac{2}{3}$ gr. nat.
Aptien supérieur (Gargasien) de Comillas (coll. Mengaud-Toulouse)

Planche C.



3

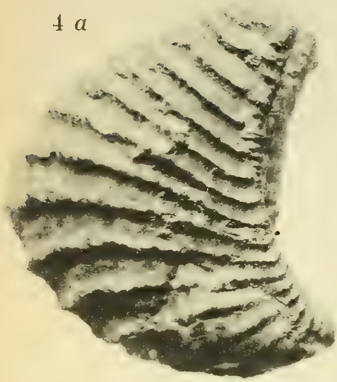


4

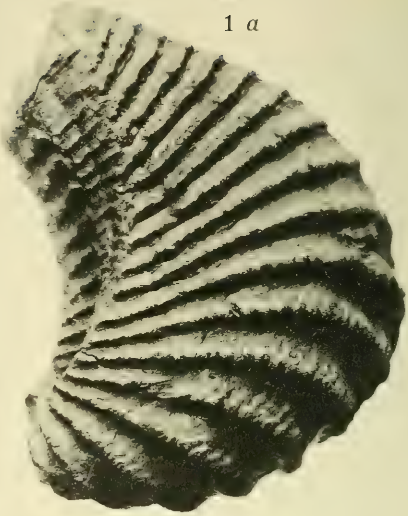
3 *a, b.* — **Cnemiceras Uhligi** Choffat. gr. nat.
Albien de Comillas (marnes à Myacés), (coll. Mengaud-Sorbonne).

4. *a, b.* — **Pecten Raulinianus** d'Orbigny var. gr. nat.
Albien de Comillas (coll. Mengaud-Sorbonne).

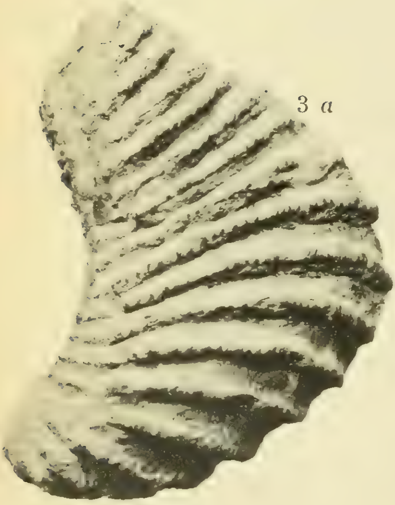
4 *a*



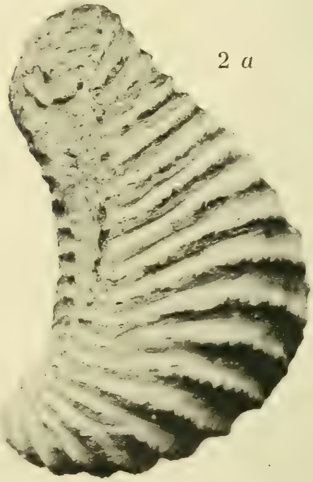
1 *a*



3 *a*



2 *a*

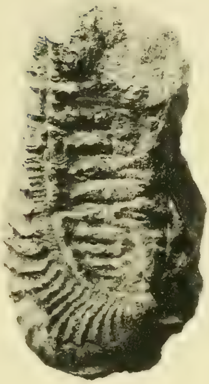


Trigonia scabricola Lycett mut.

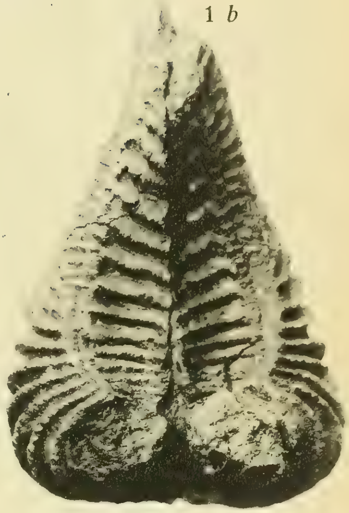
1 *a*, *b*. — Echantillon de Josa (prov. de Teruel), étiqueté *Trig*
2 *a*, *b*. — Echantillon portant l'indication de provenance « Sa
3 *a*, *b*. — Echantillon de Reocin (prov. de Santander). — Bed
4 *a*, *b*. — Echantillon de Comillas (prov. de Santander). — Al

PLANCHE D.

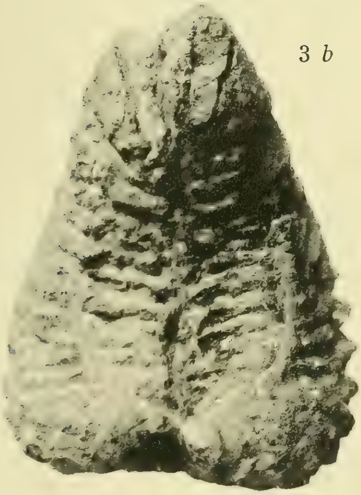
4 *b*



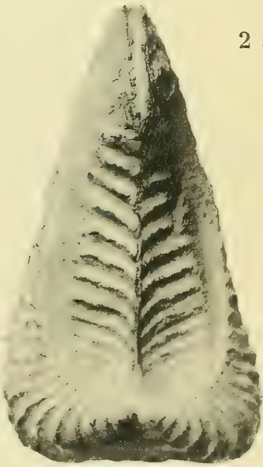
1 *b*



3 *b*



2 *b*



teti Munier-Chalmas gr. nat.

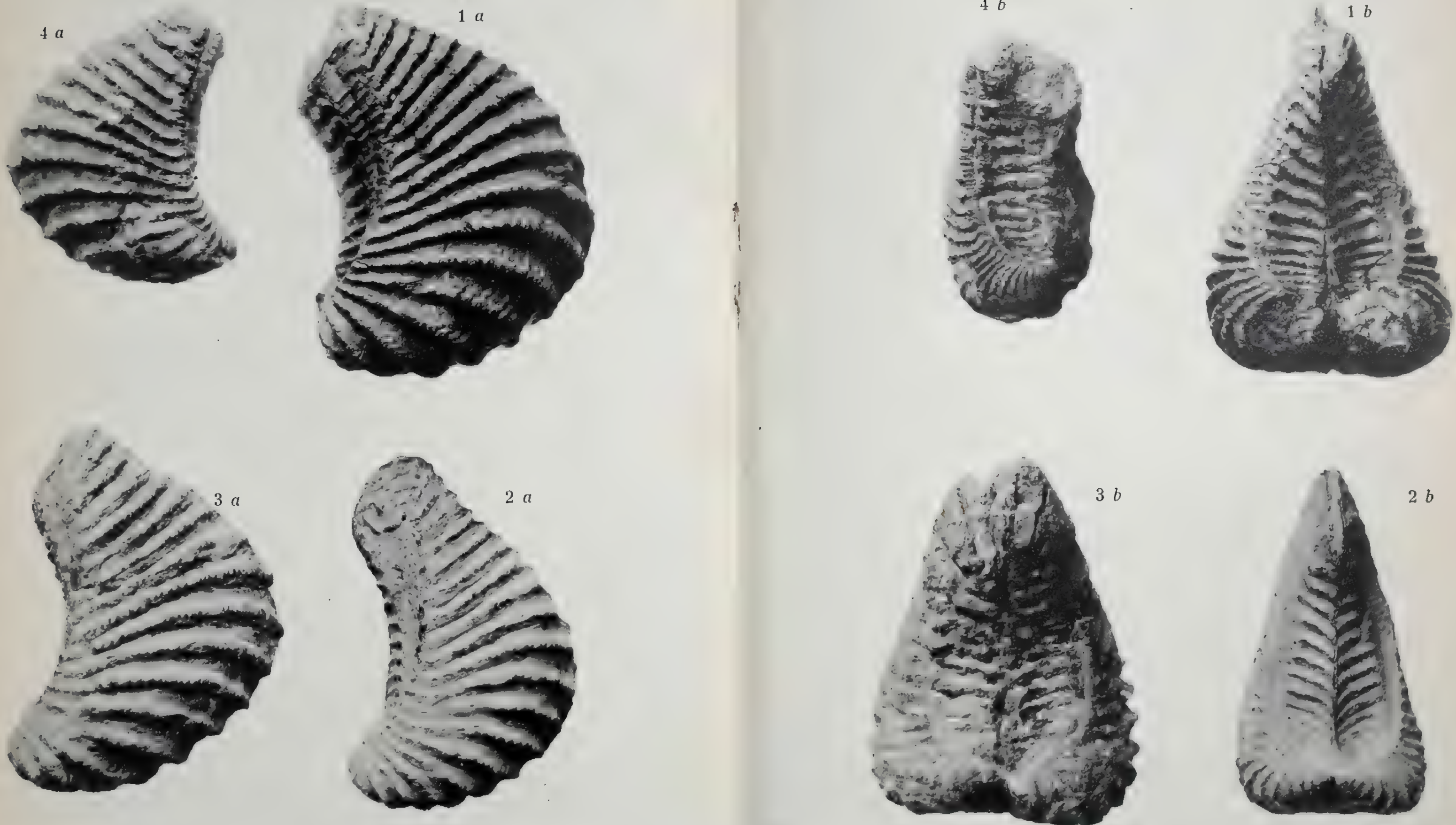
arteti Mun.-Chalm. de la main de Bayle (Ecole des Mines).

nder » (coll. Carez-Sorbonne).

ien supérieur.

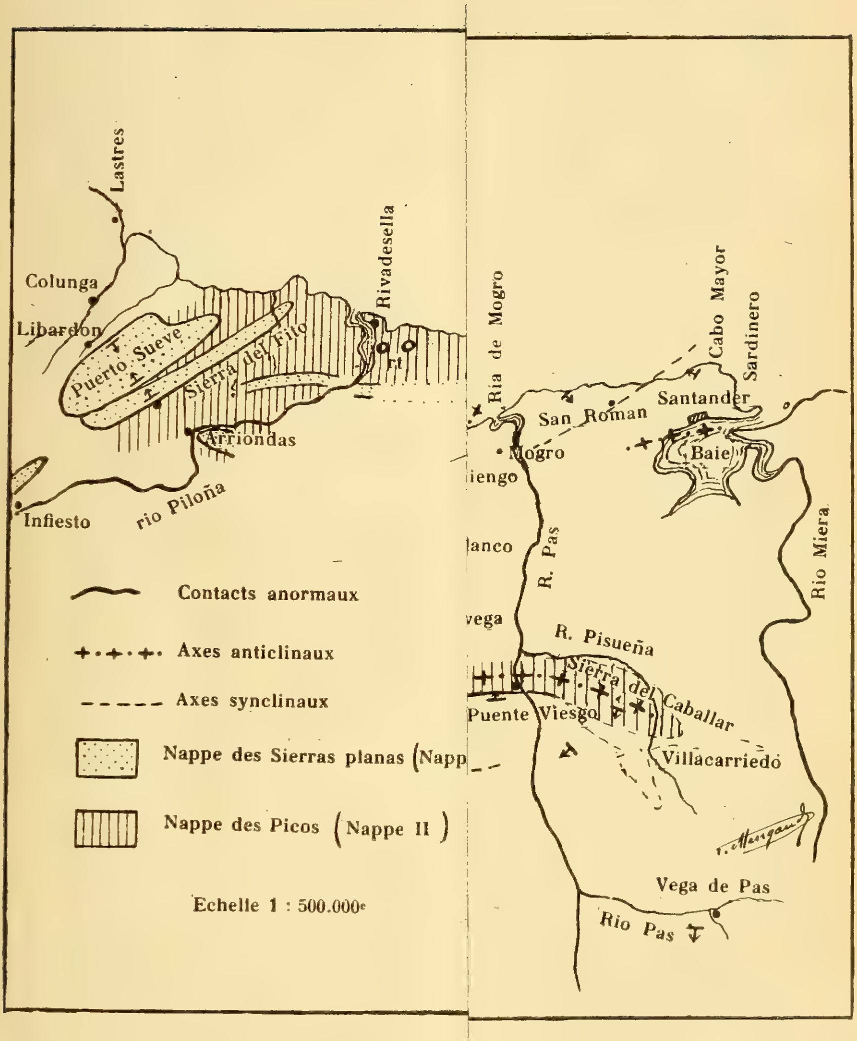
n de la « couche rouge », sous les « marnes à Myacés ».

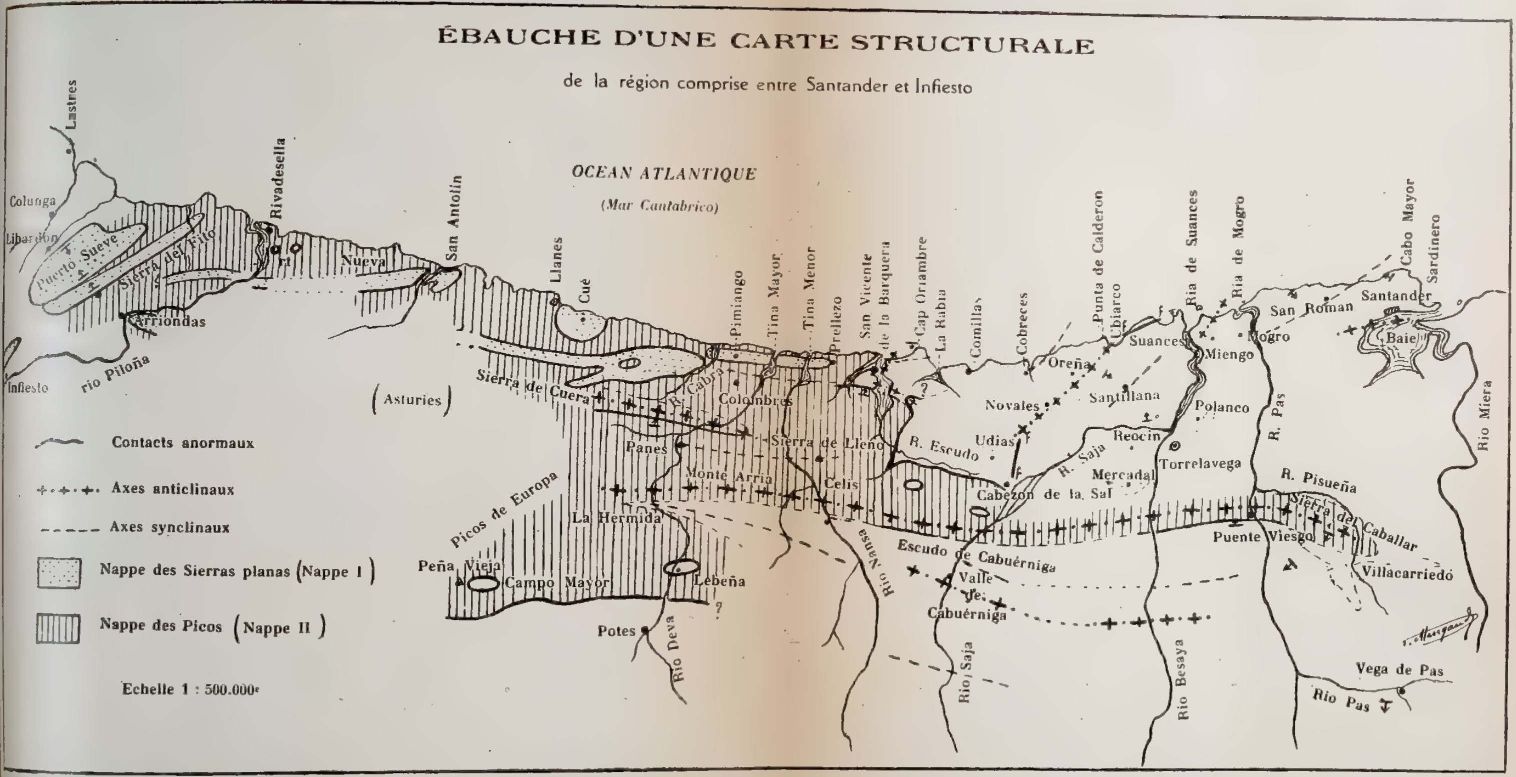
Planche D.



Trigonia scabricola Lycett mut. **Larteti** Munier-Chalmas gr. nat.

1 *a*, *b*. — Echantillon de Josa (prov. de Teruel), étiqueté *Trig. Larteti* Mun.-Chalm. de la main de Bayle (Ecole des Mines).
2 *a*, *b*. — Echantillon portant l'indication de provenance « Santander » (coll. Carez-Sorbonne).
3 *a*, *b*. — Echantillon de Reocin (prov. de Santander). — Bedoulien supérieur.
4 *a*, *b*. — Echantillon de Comillas (prov. de Santander). — Albien de la « couche rouge », sous les « marnes à Myacés ».


Lastres
Colunga
Libardon
Puerto Sueve
Sierra del Filo
Rivadesella
Arriondas
Infiesto
rio Piloña
Ria de Mogro
San Roman
Cabo Mayor
Sardinero
Santander
Baie
Mogro
iengo
lanco
vega
R. Pas
R. Pisueña
Rio Miera
Sierra del Caballar
Puente Viesgo
Villacarriedo
Vega de Pas
Rio Pas
Contacts anormaux
Axes anticlinaux
Axes synclinaux
Nappe des Sierras planas (Napp
Nappe des Picos (Nappe II)
Echelle 1 : 500.000e



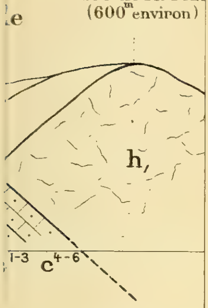
ÉBAUCHE D'UNE CARTE STRUCTURALE

de la région comprise entre Santander et Infiesto

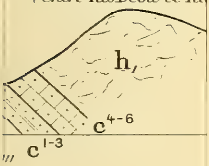
OCEAN ATLANTIQUE
(Mar Cantabrico)
Lastres
Colunga
Libardon
Puerto Sueve
Sierra del Fito
Rivadesella
Nueva
San Antolin
Llanes
Cué
Arriondas
Infiesto
rio Piloña
(Asturies)
Sierra de Cuera
R. Cabra
Pimiango
Tina Mayor
Tina Menor
Prellezo
San Vicente de la Barquera
Cap Oriambre
La Rabia
Comillas
Cobreces
Punta de Calderon
Ubiarco
Ria de Suances
Ria de Mogro
Cabo Mayor
Sardinero
Santander
San Roman
Baie
Suances
Miengo
Mogro
Oreña
Santillana
Novales
Udias
Colombres
Panes
Sierra de Lleño
R. Escudo
Reocin
Polanco
Torrelavega
R. Pas
Rio Miera
R. Saja
Mercadal
Cabezon de la Sal
Celis
Monte Arria
La Hermida
Picos de Europa
Peña Vieja
Campo Mayor
Lebeña
Potes
Rio Deva
Rio Nansa
Escudo de Cabuérniga
Valle de Cabuérniga
Rio Saja
Rio Besaya
R. Pisueña
Sierra del Caballar
Puente Viesgo
Villacarriedo
Vega de Pas
Rio Pas
Contacts anormaux
Axes anticlinaux
Axes synclinaux
Nappe des Sierras planas (Nappe I)
Nappe des Picos (Nappe II)
Echelle 1 : 500.000e

LA RÉGIO

Pico de la Jan
(600m environ)

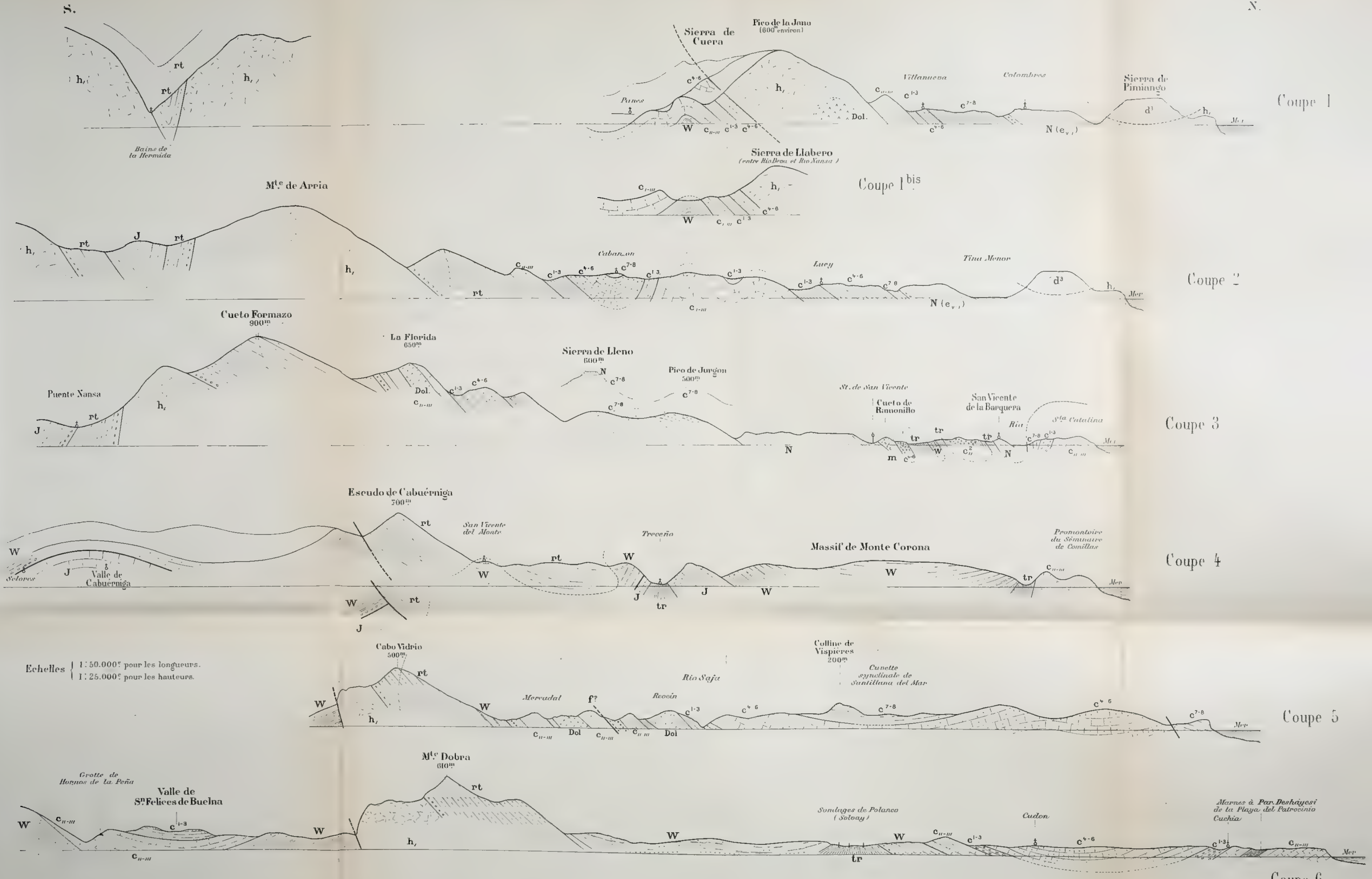


Sierra de Ll
(entre Rio Deva et Ri



COUPES GÉOLOGIQUES S.N. A TRAVERS LA RÉGION CANTABRIQUE

Par L. Mengaud

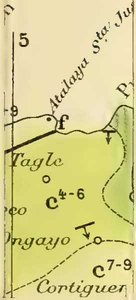

S.
N.
rt
h,
Bains de la Hermida
Sierra de Cuera
Pico de la Jano (600m environ)
Panes
W
c4-6
cII-III
c1-3
Dol.
Villanueva
Colombres
Sierra de Pimiango
d3
N (eV,)
Mer
Coupe 1
Sierra de Llabero (entre Rio Deva et Rio Nansa)
Coupe 1 bis
Mte de Arria
J
Cabanzon
c7-8
Luey
Tina Menor
Coupe 2
Cueto Formazo 900m
La Florida 650m
Puente Nansa
Sierra de Lleno 600m
Pico de Jurgon 500m
St. de San Vicente
Cueto de Ramonillo
San Vicente de la Barquera
Ria
Sta Catalina
tr
m
Coupe 3
Escudo de Cabuérniga 700m
San Vicente del Monte
Treceño
Massif de Monte Corona
Promontoire du Séminaire de Comillas
Selores
Valle de Cabuérniga
Coupe 4
Echelles { 1 : 50.000e pour les longueurs. 1 : 25.000e pour les hauteurs.
Cabo Vidrio 500m
Colline de Vispières 200m
Rio Saja
Cuvette synclinale de Santillana del Mar
Mercadal
f?
Reocin
Coupe 5
Grotte de Hornos de la Peña
Valle de Sn Felices de Buelna
Mte Dobra 610m
Sondages de Polanco (Solvay)
Cudon
Marnes à Par. Deshayesi de la Playa del Patrocinio Cuchia
Coupe 6

Gravé chez P. Mouronglant

QUE

re ent

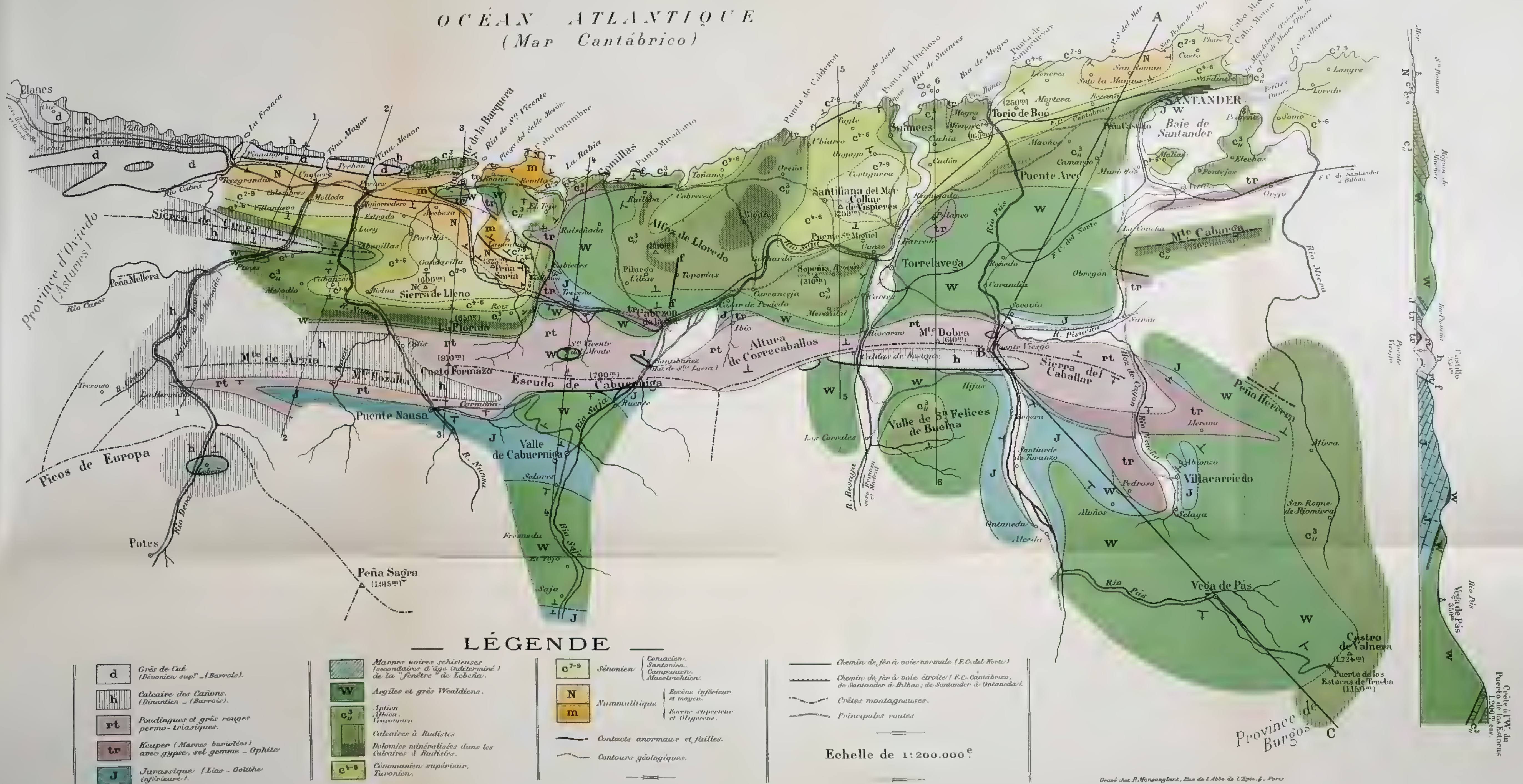
der 1861,


5
9
Atalaya Sta. Ju
P
f
Tagle
C4-6
eco
Ongayo
C7-9
Cortiguer

ESQUISSE GÉOLOGIQUE

d'une partie de la Province de Santander et de la région côtière entre Santander et Llanes (Asturies)

(Planimétrie d'après les cartes de D. Fr. Coello : Santander 1861, Oviedo 1870)



OCÉAN ATLANTIQUE
(Mar Cantábrico)
Llanes
Cué
La Franca
Tina Mayor
Tina Menor
Ria de la Barquera
Ria de Sn Vicente
Cabo Oyambre
La Rabia
Comillas
Punta Miradorio
Punta de Calderon
Suances
Torio de Bog
SANTANDER
Baie de Santander
Cabo Mayor
Cabo Menor
Sierra de Cuera
Province d'Oviedo (Asturies)
Peña Mellera
Rio Cares
Picos de Europa
Potes
Rio Deva
Lebeña
Peña Sagra
(1.915m)
Mte de Arnia
Mte Hozalba
Cueto Formazo
Escudo de Cabuerniga
Altura de Correcaballos
Mte Dobra
(610m)
Sierra del Caballar
Peña Herrera
Puente Nansa
R. Nansa
Valle de Cabuerniga
Rio Saja
Sierra de Lleno
Peña Saria
La Florida
Cabezon de la Sal
Alfoz de Lloredo
Santillana del Mar
Colline de Vispieres
Torrelavega
Puente Arce
Mte Cabarga
Obregón
Rio Pas
Rio Besaya
Los Corrales
Valle de Sn Felices de Buelna
Villacarriedo
Selaya
Ontaneda
Alceda
Vega de Pás
Castro de Valnera
(1.724m)
Puerto de las Estacas de Trueba
(1.150m)
Province de Burgos
Rio Miera
A
B
C
1
2
3
4
5
6

LÉGENDE

d	Grès de Cué (Dévonien supr – (Barrois).
h	Calcaire des Cañons. (Dinantien – (Barrois).
rt	Poudingues et grès rouges permo-triasiques.
tr	Keuper (Marnes bariolées) avec gypse, sel gemme – Ophite
J	Jurassique (Lias – Oolithe inférieure).
▨	Marnes noires schisteuses (secondaires d'âge indéterminé) de la "fenêtre" de Lebeña.
W	Argiles et grès Wealdiens.
c^3_{II}	Aptien. Albien. Vraconnien
	Calcaires à Rudistes
	Dolomies minéralisées dans les Calcaires à Rudistes.
c^{4-6}	Cénomanien supérieur. Turonien.
c^{7-9}	Sénonien { Coniacien. Santonien. Campanien. Maestrichtien.
N	Nummulitique { Eocène inférieur et moyen.
m	Nummulitique { Eocène supérieur et Oligocène.

Contacts anormaux et failles.

Contours géologiques.

Chemin de fer à voie normale (F. C. del Norte)

Chemin de fer à voie étroite (F. C. Cantábrico, de Santander à Bilbao ; de Santander à Ontaneda).

Crêtes montagneuses.

Principales routes

Echelle de 1:200.000e

Gravé chez P. Monsanglant, Rue de l'Abbé de L'Epée, 4. Paris

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01314 8788